

Dupl

Dobell 27



ANTONIUS A LEEUWENHOEK.
Regiæ Societatis Londinensis membrum.

J. Verkolje pinx: *A. de Blois fec:*

ANTONII A LEEUWENHOEK

SOCIETATIS REGIÆ ANGLICÆ MEMBRI

EPISTOLÆ AD SOCIETATEM REGIAM ANGLICAM,

ET

ALIOS ILLUSTRES VIROS

Seu Continuatio mirandorum Arcanorum Naturæ detectorum,

Quadraginta Epistolis contentorum,

Quæ ex Belgica in Latinam Linguam translatæ sunt,

Cum figuris æneis, & Indicibus locupletissimis.



LUGDUNI BATAVORUM,
Apud JOH. ARNOLD. LANGERAK,
M DCC XIX.



INDEX RERUM

Epistolis contentarum.

DE Magnete infracto, ac tubo vitreo indito. Tubus ille occluditur. Magnetis sic inclusi effecta Acus nauticæ exiguæ etiam vitris inclusæ. Aliquot Magnetis particulæ vitris inditæ, vitrorumque aperturis conflatis, sub aqua suspensæ, eorum effectus.

De Germano quodam, qui Roterodami degens, gloriabatur quosvis se morbos ope pulveris sympathetici sanare posse. Is ad Auctorem nostrum adducitur, eoque præsente, denuo jactat se per pulverem illum sympatheticum vesicæ renumque calculos imminuturum ac contriturum. Ad quæ Auctor noster ingenue respondet, antea se scripsisse, atque etiamnum tueri paratum, omnes illos, qui talia jactant, pro impostoribus habendos &c. . Pag. 1

De aliquot tritici spicis, quæ pyxidi inclusæ ad Auctorem missæ fuere ab tribus distinctis hominibus, quorum quisque affirmabat eam corruptionem, quæ cum in stramine, tum in ipsis spicis cernebatur, ortam ex illa lue, quæ rubigo sive uredo (Nostratibus Honigdauw*) vocatur. Illud assertum auctori negatur, ac demonstratur sæpe fieri, ut succorum in straminibus elevatio ad spicas, aliqua de causa impediatur, viæque obstruantur, unde fit, ut vasa quædam disrumpantur, atque materia illa nigricans, quæ ex disruptis vasis prodit, ea est, quam vulgo pro rubigine habent. Quo pacto id fieri queat. Multi mortalium variis in erroribus hærent, qui facili negotio quadam traditione ab uno ad alium transeunt. Cur quædam tritici grana subcæruleum habent colorem?* Pag. 18

De Ovis albicantibus in terra repertis, ex quibus exiguæ cochleæ prodiere. De sanguinis in arteria propulsione. De motu in particulæ figuræ ovalis. Cochleæ, quæ passim vites infestant, sub terra se abscondunt, ut illic ova sua deponant. Tubo vitreo indita arena, aqua, ac tria tritici grana. Tubum hunc hoc pacto instructum auctor interdiu secum in sacco gestavit. Quatuor jam quinqueve diebus elapsis tritici grana radices agere cœpere. Post septiduum jam tribus instructa erant radicibus, quæ ex tenuissimis constabant tubulis. Eximia radicularum tenuitas. Materia ex dente molari

disrupto, & incredibilis animalculorum in ea copia. Materia in ostreo, quæ pro cœno habebatur, revera nil erat præter exigua ostrea. Pag. 25

De magno numero organorum opticorum, quæ in oculo scarabæi inveniuntur. Ubi Angli cuiquam suam cæcitatem exprobrant, talem scarabæo comparare solent, quod is cæcus habeatur. Quo pacto objecta per scarabæi organa optica conspiciantur, ac quanto in errore illi versentur mortales, qui scarabæum cæcutientem faciunt. Musca nervi optici extendi ac contrahi queunt. Qua de causa piscium partes, ubi vivi dissecantur, corrugentur ac contrahantur. Vasa sanguifera in culicis cerebro. Musculi carnei in ejus cruribus, &c. Pag. 38

Sanguis circuitum, seu periodum, apud Professorem quendam in dubium revocari. De exiguis anguillis, in quibus Pictor quidam sanguinis circulationem contemplabatur, idque tamdiu, ut ejus ideam sibi in cerebro formasset, adeo ut eam dein delineare posset. Vasa sanguifera duplo majora picta, quam revera sese oculis exhibebant. Exiguum spatium, intra quod sanguinis periodus conspiciebatur. Eximia vasorum sanguiferorum tenuitas. Sanguis arterialis per admodum tenues tunicas sive membranulas protruditur, ut universo corpori continuo alimentum suppeditetur. Sanguis ex corde prodiens tenuior est, quam is, qui ad cor defertur. &c. Pag. 48

Nicolaus *quidam* Hartsoekerus *in libro vernaculo, qui* Specimina Dioptrices *inscribitur, pagina* 223. *asserit, se, quantum quidem sciat, primum anno* 1678. *in animalium semina masculina inquirere cœpisse. Miratur hocce assertum Auctor, quum censeat judicium illud, primusne ille fuerit, an secus, aliis relinquendum fuisse. Doctissimus Hammius jam anno* 1677. *mense quidem Augusto, detexit animalcula viva in semine viri cujusdam ægrotantis. Mense Novembri anni ejusdem* 1677. *jam ea de re Auctor ad Regiam Societatem Londinensem scripsit. Sæpius & ab eo ea materia examinata. Ejusque forma delineata. Eadem materia jam anno* 1674. *rogatu Clarissimi* Oldenburgii, *Regiæ Societatis Londinensis Actuarii examinata fuit. Exemplar epistolæ ad Anglos missæ, etiam ad Illustrem* Constantinum Hugenium *missum, atque ad illud responsum. Mense* Novembri, *anni* 1677. *Auctoris epistola, materiam hanc tractans, lingua Latina inter acta Philosophica* im-

impressa fuit. Excerpta ex litteris mense Martio *anni* 1678. *Londinum ad Clarissimum* Nehemiam Gravium *missis*, *in quibus*, *inter alia*, *sententiæ Harvæi ac Gravii contradicitur. Animalcula viva in semine masculino caniculorum*, *canum &c. Ex coitu equi*, *asinæque*, *necessario generari animal*, *quod nec patris nec matris similitudinem referat. Qua de re per sexcentos annos inter Eruditos litigatum fuit. De harum tamen rerum prima inventione Auctor noster gloriari non vult*, *nescius quid alii forte antea de iisdem dixerunt. Eadem cogitasse oportuerat* Hartsoekerum *&c.* Pag. 58

De frustulo quodam metalli, *ex fodina in insula Sumatra effossi*, *cui multum auri inesse credebatur. De metallo ex eadem fodina extracto*, *deque probationibus circa illud institutis. Argumentum ex eo metallo elicitum plus valebat quam aurum ex eodem proveniens. Illud*, *quod nudo oculo observatum*, *auri speciem præ se ferebat*, *revera aurum non fuit. Auri argentique in eo metallo particulæ. Quod pro satis magna auri copia habebatur revera sulphur erat. Præ vaporibus sulphureis in fodinis hærentibus facile homines in morbos conjici*, *imo enecari queunt. Sulphur ex metallo abactum. Antimonium in eodem metallo repertum. Aurum argentumque sibi mutuo permixta non jacebant. Asseritur porro*, *neque aurum*, *nec argentum*, *nec magis Antimonium aut Sulphur*, *per partes adeo solidas*, *ex quibus lapides constant*, *sursum ferri posse*, *&c.* Pag. 70

De maci (Foely) *ac causa*, *ob quam quædam ejus folia album exhibeant colorem. In causa hic sunt exigui quidam vermiculi. Minuta quædam animalcula volatilia sub solis occasum prodeunt. Ligna ac arundines Indicæ*, *quas* Bamboesen *vocant*, *brevi admodum tempore cariem patiuntur; quod etiam per vermiculos peragitur. Formicæ albicantes in India Orientali sunt admodum perniciosæ*, *adeo ut & crassiora ligna perforare queant. Ligna in illis locis*, *ubi macis servanda deponitur*, *calce sunt oblinenda ac dealbanda. Formicæ nostrates mordere nequeunt*, *verum aculeis pungunt. Oporteret ligna in granariis nostris calce oblini; ac similiter navigia*, *quæ insulas aromatiferas frequentare solent.* Pag. 77

Excerpta ex libello Gallico, *cui titulus*, Nouvelles de la Republique de Lettres, *seu* novella Reipublicæ Litterariæ; *in iis jactat Scriptor quidam de microscopio quodam*, *cujus ope animalcula in semine virili detecta fuere. Eorum figura delineatur. Addit*

Scriptor quidam de microſcopio quodam, cujus ope animalcula in ſemine virili detecta fuere. Eorum figura delineatur. Addit Scriptor ille, nemini illud mirum videri oportere, quod eo in ſcripto aſſerit. Ut ejuſmodi microſcopia conſtruantur, plus requiritur aptitudinis ad ea rite munienda, quam conficienda. Ejus generis microſcopia rebus detegendis inepta cenſentur. Talium in ſemine virili animalculorum detectioni Auctor noſter fidem non habet. Animalcula ex ranarum ovis prodeuntia, nullam habent convenientiam cum animalculis ex ſeminibus maſculinis animalium, avium, piſciumve. Animalcula in ſeminibus genitalibus cuticulam ſuam exuere nequeunt. Ea non eo modo ſunt formata, quo ab illo Scriptore delineata exhibentur. Qua ratione animalia in utero ſita ſunt. Singula tritici hordeive grana varias jam continent plantas, quæ ſuis jam ſpicis inſtructæ ſunt. Pari ratione animalium principia jam incluſa jacent animalculis in ſeminibus maſculinis; verum non videntur hominum ingenia unquam eo penetratura, ut ſeu fortuito, ſeu anatome eorum ex profeſſo inſtituta, perfecta in iis animalia oculis uſurpare liceat. Pag. 82

Reſpondetur ad objectionem Auctori factam adverſus theſin ſuam de animalculis in ſeminibus maſculinis. In rebus omnibus Natura eodem fere modo circa generationem operatur. Ex uno mali ſemine paucos intra annos multa arborum millia provenire queant. Quid in ejuſmodi ſemine videri queat. Arbor, ejuſque fructus, an ejuſmodi in ſemine latuere. De piſcium lactibus oviſque, ac materia in lactibus poſt coitum reliqua. Animalcula ex ſe, ſeu ſponte oriri nequeunt. Quo pacto ſemina maſculina locata ſint; ac de incredibili animalculorum in iis parvitate, ut & in ipſis aquis; nec non de magnis, quæ ſub iis latent, myſteriis. Pag. 95

De Scorpio Indico, atque ſanguinis curſu in eo obſervato. Scorpius etiam inter inſecta ſeu animalia exſanguia habitus olim fuit. Inſtructus is eſt binis oculis, quibus ſurſum intueatur, atque ex utroque capitis latere præterea ternos habet minutiſſimos oculos. Scorpii nequaquam ex putredine naſcuntur. De eorum forficibus, ſerrarum in modum dentatis. Duæ muſcæ vivæ Scorpio appoſitæ. Pag. 103

De animalculis, quæ in ranas mutantur. Ea capta, ut ſanguinis circulatio in iiſdem exhibeatur. Ranæ lente admodum ova ſua pariunt.

De

De vasis in iis animalculis sanguiferis, atque eorum vasculorum conjunctione. De sanguinis coagulatione, cujus causa erant ictus ab rana recepti, vel ejus lapsus. Sanguinis propulsatio ac retrogradatio. Ad sanguinis propulsationem arteriæ inflantur atque extenduntur. Sanguis stagnans motum pristinum recipit. Qua ratione sanguis coagulatus denuo agitetur. Ubi animalculum illud, seu vermis ranalis, in loco quodam angusto pressus, jacebat, sanguinis fluxus tardus erat, verum postquam ex angustiis liber erat, celeriorem sanguis recipiebat cursum. Vermis ille ranalis delineatus. Animalculorum hoc genus vulgo Donderpadden *vocatur, qua de causa id fiat. Eximia tenuitas vasorum sanguiferorum, eorumque circuitus.* Pag. 107

De scopo Auctoris, veritates, nempe, investigare atque ob oculos ponere. Quid post morbum pruritum efficiat. Quænam sit quorundam Medicorum circa hanc rem sententia. De pulvere, medicamenti loco, sumto. Quæ causa fuerit pustularum rubrarum. Pulvis ille majori jure medium ad necandum, quam medicina vocari merebatur. Curandum cuique est, ne tales pulveres mortiferos in corpus ingerat. Paulo plus quam decet sumptum lethale esse potest. Ejusmodi medicinæ privant corpus succis tenuibus, ac sanguinem condensant. Quod linguæ ingratum, corpori gratum esse nequit. Thê *aut* Coffê *subito, ac sine intermissione ad sudorem usque pota ad sanitatem conferre censetur; ac meliora esse sudorifera, quam ulla edere potest Pharmacopœa. Ubi inventum fuerit remedium, quod sanguinem nostrum in sua tenuitate ac fluiditate servare queat, tum sane medicina ad magnum perfectionis culmen evecta esse censenda erit. Malum in cruribus sanguini adscribere non licet. Intestinorum forma multis ignota est. Extranei, jactabundi atque inertes, pluris apud vulgum fieri solent, quam Medici inter nos nati, experti, quique in arte jam consenuere.* Pag. 121

De animalculis repertis in aquis agros nostros intersecantibus, deque motu in eorum corporibus celerrimo, fidemque fere excedenti, ut & de fœtibus in iisdem. De alio genere animalculorum, quorum ova posita erant ad caudam eorum bifidam. Animalcula ex dictis ovis, eorumque incrementum. Pisces marini ac fluviatiles, unum annum nati, seminibus masculinis ac fœmininis instructi sunt. Semina in minoribus piscibus eadem sunt magnitudine, qua in majoribus,

vibus, ejusdem nempe speciei. Animalcula una nocte ova pariunt, ut post triduum fœtus ex ovis prodeunt. Unum ex his animalculis delineatum. Omnia animalcula, quantumvis vilia ac despecta, originem suam debent illis animalculis, quæ initio rerum creata fuere, iisdemque gaudent perfectionibus. Pisciculi minores facti sunt ad alimentum majorum. Pag. 135

De animalculis, quæ Laniorum filii Botten *vocitare solent. Aqua pluvia, quæ in pratorum superficie remanet, ab ovibus bibi solet. Animalcula in ovium ductibus bilariis exulcerationem in hepatibus efficiunt. Varia in aquis animalcula, & inter hæc etiam ea, ex quibus culices oriuntur. Particulæ virides rotundæ in aquis repertæ, earum ortus; eæ disrumpuntur, atque ab iis prodeunt aliæ particulæ virides, quæ seorsim majores redduntur. De rana exigua, ac sanguinis in ejus pedibus circuitu. Illic loci, ubi vasa sanguifera premuntur, sanguinis periodus sistitur. Ranæ excrementa, ac vivi in iis vermiculi.* Pag. 146

De Scorpio juxta Lacertam posito. Sanguinis in Lacerta periodus. Ea, quod sanguinem rubrum habeat, inter exsanguia numerari non potest. Incredibilis vasorum sanguiferorum in Lacerta copia, celerrimaque sanguinis in iis protrusio. Ad Scorpii ictum sanguinis cursus retardatus: ac dein iterum acceleratus. Ubi venæ premuntur; sanguinis cursus sistitur. Lacerta cuticulam mutat. Vasa sanguifera minora majoribus uniuntur. Altera Lacerta, Aranea, ac Musca Scorpio appositæ. Scorpius per tres fere menses, absque ullo cibo superstes. De Scorpii aculeo, ac quo pacto venenum ex aculeo protrudatur. Caudæ ejus Anatome instituta. De Scorpii oculis. Ova in ejus corpore. De ejus dentibus forficibusque. Pag. 159

De Millepeda Indica. Ea octo oculis instructa est. Musca ei apposita. Lacerta juxta Millepedam locata. Millepeda non habet vires, ut venenum ex aculeis proferatur. Dolor atque tumor ex Millepedæ ictu orti, majores censentur, quam qui ad Scorpii ictum sentiuntur. Qua ratione Millepeda attolli queat sine noxæ periculo. Millepeda quatuor diversis in locis venenum in cutim intrudere potest, quum Scorpius id non nisi duobus locis facere queat. Pag. 173

De Squillarum oculis, ac tunicarum in iis cornearum mollitie. Eæ quoque nulla duritie ſeu rigiditate opus habent. De nervis opticis. Quod pro Squillæ capite vulgo habetur, complectitur quoque ejus ventrem. De Squillæ ore, dentibus ac ſtomacho. De cibis, quibus Squillæ veſci ſolent. De ovis in earum corporibus: atque ubi locentur. Cur eæ Squillæ, quæ circa Amſtelædamum capiuntur, raro admodum ova corpori adhærentia geſtent. De jecinore ac inteſtino Squillæ. Quo pacto os Squillæ formatum ſit? Nullæ Squillæ maſculinæ detectæ. Squillæ multos deglutiunt piſciculos. Pag. 179

Refertur multorum ſententia circa terram illam bituminoſam, quam Noſtrates Veen *vocant. Arbores in & ſub ea repertæ, illic loci creſcere non potuere. Arbores illæ nec tenuibus ramis, nec radicibus inſtructæ ſunt. Arbores illæ aquarum alluvione illuc allatæ videntur. In flumine, quod Noſtrates* Hollands-diep *aut* Haring-vliet *vocant, per vehementes procellas terra unctuoſa* (Veen *dicta*) *ex alto fundo abrupta ſolutaque, atque in aggeres aquis appoſitis ejecta. Materia illa alte ſub arena effoditur magnis glebis fragminibuſque; ſi ponatur, varias Inſulas verſus Septentrionalia ratione Noſtri ſitas, ſibi mutuo fuiſſe unitas, at eas terras maris inundatione eſſe diſruptas, eamque materiam noſtris regionibus originem dediſſe, melius nobis ſatisfacere poterimus. Materia tingendo colori cæruleo apta, alte ſub arenis effoſſa. Poſt materiam bituminoſam ſecuta eſſe argilla, ſeu lutum, ac arena. Qua ratione confecti fuere colles illi arenarii, quos nos* Duinen *vocare ſolemus.* Rhenus Moſaque, *flumina, multum argillæ arenarumque ſecum deferunt. Circa littora marina invenitur materia terrea. Plerorumque fluviorum orificia terris depreſſioribus ſtipata cernuntur. Terræ in mare demerſæ, atque montes ardentes multam etiam materiam mari inferunt, quæ maris fundum altiorem reddere poteſt. Si inſula* Teneriffa *mari mergeretur, quantum aqua marina elevaretur? Materia, quam flumina in mare deferunt, mare etiam altius reddit. Regiones depreſſiores ſequentibus temporibus aquis marinis inundatum iri veroſimile videtur. Terræ, quæ, effoſſa materia bituminoſa, in aquas convertuntur, vix cenſendæ ſunt.* Pag. 195

De variis ſanguinis periodis in exiguo piſciculo, quem Noſtrates een

Botje *vocant. Vasorum sanguiferorum crassities circa ossicula, tam in pinnis, quam in ramulis ex iis ortis. Ubi membranæ, per quas vasa sanguifera feruntur, expanduntur; tum vasa sanguifera attenuantur. Particulæ sanguineæ in vasculis arctius compressæ accurate dignosci queunt. Singulæ particulæ sanguineæ ex aliis denuo conflatæ sunt particulis. Cur* Salmonis *sanguis nigricantem exhibeat colorem. Particulæ sanguineæ flexiles sunt. Particulæ sanguineæ ovalis figuræ in arteriis visæ. Quæ sit fabrica particularum sanguinearum in pisciculo* een Botje *dicto. Facile concipi potest, cur globuli sanguinei in piscibus ovalem nanciscantur figuram. Rerum principia imperscrutabilia sunt. Particulæ sanguineæ per pressionem dividuntur. Adeps figuram nanciscitur sphæricam. Sanguis ex vena in arteriam invehi potest absque cordis permeatione.* Pag. 213

De materia bituminosa (Veenstoffe) *effossa in vico dicto* Hellevoetsluys, *illic loci, ubi quondam agger jacuerat. Arena illic olim fecerat littus marinum. Particulæ in materia illa bituminosa coruscantes erant plantæ cujusdam semina. Fragmenta animalculorum volatilium, quæ in terris degere solent, in materia unctuosa reperta, imo eorum alæ, crura, ac capita. Graminum plantarumque caules. Materiæ alte sub aquis arenisque defossæ sunt incorruptibiles.* Pag. 226

De vermiculis ad Auctorem ex Anglia transmissis. Vermiculus ad plenam magnitudinem educatus, qui in muscam mutatus fuit. Ejus generis vermiculi ut plurimum repperiuntur in caseis putredini obnoxiis. Vermiculi hi in exiguas mutantur muscas. Tales vermiculi occlusi; eorum anatome instituta. Motus cordis & stomachi in iis detectus. Quo pacto tales vermiculi in dentes excavatos perveniant, atque in illis dolorem excitent. Conatus Auctoris ad hos vermiculos fumo sulphuris necandos. Oleum Vitrioli denti instillatum, Inter abstrusissimas res in Philosophia est generatio per viva animalcula in seminibus masculinis. Nec mirum hoc videri oportet, quum passim quicquid novum videtur offendere soleat: atque multi circa hanc rem præjudiciis sint occupati: alii vero per Præceptores suos in contrariam opinionem sint abrepti. Pag. 231

De pressione aëris, cujus vi aqua tubo vitreo non elabitur. Quam pres-

pressionem aër in hominem exerceat. Quo pacto Mercurius seu argentum vivum tubo vitreo ingeratur. Rationes depressionis ac elevationis Mercurii intra tubum vitreum. Effectum hocce dependet ab Atmosphæra. Quantum Mercurius aquam gravitate superet. Quantum ponderis habeat pes cubicus aquæ. Ad quam altitudinem aqua intra tubum vitreum subsisteret. Aër in montibus altis tam parum premit, ut respiratio gravis fiat. Pag. 240

De vermiculis in pupulas mutatis, ex quibus muscæ exiguæ prodiere. Muscæ præ alimenti penuria mortuæ. Muscis alimentum subministratum. Muscarum coitus. Muscarum fœmellæ, postquam semel coierant, alium coitum renuebant. Muscæ ova pariunt. Ex illis ovis vermiculi prodeunt. Vermiculus ad me missus in exiguam muscam mutatus fuit. Pag. 249

De apibus, iis non plus adscribendum scientiæ ac ingenii, quam aliis animalibus, Quo pacto favos suos construant. Earum organa. Quid cuique creaturæ innatum sit. Inter multa exigua animalcula volatilia solæ dantur apes, quæ Hyeme superstites permanent. De theca aculeisque apium. Qui vulgo apium Rex cluet, est fœmella, quacum omnes in examine apes coire satagunt. Absque favis constructis apes subsistere nequirent. Multæ de apibus fabulæ narrantur. De aranea. De apum Rege, perperam sic dicto, ac magno ovorum numero. Nimium jam sapit Orbis eruditus, quam ut omnia, quæ olim de apibus in litteras relata fuere, pro veris probisque recipiat. Pag. 254

De muscis nigricantibus, insidentibus arborum frondibus, quarum folia obsita erant minutis animalculis. Quo alimenti genere hæ muscæ usæ sint. De muscarum ovis. Hæ muscæ aquam plane aversantur. Animalcula, quæ absque coitu fœtus produnt. Animalcula viva sua sponte oriri nequeunt. Ea matrum uteris contenta, jam prædita sunt materia quadam seminali. Mutantur ex animalculis pedibus progredientibus in volatilia. Ejus generis animalcula mortua occlusa, ex quibus muscæ alterius fabricæ prodiere. Rationes, ob quas hoc fieri potest. Delineatio quantitatis horum animalculorum, eorumque cuticulæ microscopii ope observatæ. Admiranda eorum fabrica, ut & muscarum ex iis ortarum. Pupulæ intra vitrum occlusæ, ac quænam animalcula ex iis orta fuerint. Unci incurvi, quibus pupularum pars postica in-

ſtructa eſt. Pag. 263

De juvenum Arietum prurit, conatu ad coitum. De eorum teſticulis ac vaſis ſeminalibus, ſemen deferentibus, ac incredibili numero animalculorum in iis viventium. Animalcula non viventia in teſticuli vaſis ſeminalibus reperta. Semen maſculinum ex vaſis ſeminiferis alterius Arietis expreſſum, atque animalculorum in eo vita oculis repræſentata. Animalculum ex ſemine maſculino ab alio Auctore delineatum, ejus Auctoris error notatus. Fabrica animalculi ſic repræſentati minime forte perfecta. Animalcula ex dictorum Arietum ſemine, quomodo natando procedant, ac qua quidem ratione mortua jaceant. Animalcula nullo modo ejus poſſent eſſe fabricæ, qua alter ille Auctor ea nobis obtrudere ſatagit. Si idem magis acute accurateque videre poſſet, quam hactenus ab eo factum fuit, non dubium, quin ipſe ſe erraſſe ſit agniturus. Pag. 281

De ſalicum foliis obſitis partibus nodoſis, quibus vermes inerant. Vermiculi minuſculi enecant majores, atque ex iis alimentum incrementumque ſuum accipiunt, abſque quo totum eorum genus neceſſario exſtingueretur. Quo pacto partes illæ nodoſæ in foliis oriantur. Vermiculi illis contenti mutantur in pupulas. Ex hiſce pupulis muſcæ nigricantes prodierunt, quæ aculeis inſtructæ erant. Hæ muſcæ, ope aculeorum ſuorum, folia perforant atque aperiunt. Animalcula non majora craſſo arenæ grano. De vermiculo vermivoro. Particulæ annulares ſeu inſecta in hoc vermiculo. Vermiculi in caſeo latententes mutantur in pupulas, duplici involucro pupulatas. Involucrum exterius ſervit loco telæ, cui alia animalcula ſeſe involvere ſolent. Muſcæ, quam primum ex involucris ſuis ſeſe extricaverant, ad coitum properabant. Pag. 293

De ſemine maſculino Aſelli majoris (quem Belgæ Kabeljauw *vocitant) Animalcula in eo obſervata, quæ Pictori ſatis diſtincte ob oculos ponere impoſſiblle erat. Eorum corpora valde erant fragilia, at incredibili copia. Quantus eorum numerus intra pili latum ſpatium jacere queat. Eorum caudæ non niſi exactiſſimam poſt attentionem dignoſci queunt. Quamdiu animalcula, aſello jam exemta, viva ſupereſſent. Animalcula ex ſemine maſculino luporum aquatilium.* Pag. 304

De exiguis araneis nigricantibus. Sanguinis in earum pedibus curſus. De araneis hortenſibus. Quo pacto uni filo, ab ipſis confecto,

fecto, adhæreant. De earum ungulis. Aranea instructa est octo pedibus longis, binisque brevioribus. Eadem octonis gaudet oculis, ac duobus aculeis, quorum singuli binas habent aperturas, ex quibus earum venenum, ita dictum, profluit. Duplex dentium series, cui singuli aculei inclusi jacent. Araneæ aliquot uno simul loco inclusæ, se mutuo lædunt enecantque. Qua ratione aranea telæ suæ fila materiæ alicui annectat. De insigni copia, ac incredibili tenuitate ejusmodi filorum, quorum multa simul juncta quandam habent tenacitatem. De magno numero organorum, ex quibus fila prodeunt.

Incredibilis tenuitas filorum in tela juvenum aranearum. Fila illa sunt rotunda. Ubi fila conflari non poterant, corpusculum prodibat sphæricum. De materia, ex qua fila oriuntur. Rana exigua araneæ majori apposita, atque una occlusa. Rana, ab aranea læsa, moritur. Altera rana cum aranea occlusa, quæ itidem ab aranea punctim læsa, nulla tamen in sanguinis cursu mutatio animadverti poterat. Singulæ aranearum particulæ sanguineæ ex variis constant particulis. Particulæ salinæ in eo sanguine; deque sanguinis cursu. Araneæ occlusæ ad ova parienda. Ova sua tela circumvolvunt, nec non de materia ovis contenta. Quo pacto ova sita sint. Succus ex ovis exhalat. Juvenes araneæ ex ovis prodeuntes. Hæ cuticulam suam immutant, ac tunc fila conficiunt; ovis vescuntur sterilibus, ad dein se mutuo devorant. Quantum temporis araneæ absque alimento superstites manere queant. Juvenes araneæ, quibus nullus extra ordinem calor admotus fuerat, mense Majo ex ovis excludebantur. Pag. 312

Excerpta ex Bibliotheca librorum recens editorum de Microscopio incredibilis artificii, iisque, quæ ejus ope conspici posse feruntur. Quanta de alio microscopio jactata fuerint, & quam exigui illud pretii esse, Auctor observaverit. Quid aliter de Microscopio a se polito credi voluerit, quæque ejus ope videri posse jactaverit; quantus autem stupor ei injectus fuerit, ubi dolus in ejus fabrica latens detegebatur. Quo pacto aliqua oculis noxa afferri queat. Quomododo exiguus in oculi tunica cornea puteus candelæ flammam repræsentare queat. Vascula in tunica cornea sanguifera, in quibus sanguis non movetur, nubeculas subobscuras efficere videntur. Aliquis in oculo potest esse motus, quem quis in aëre esse

ſibi facile perſuadeat. Nemo ſanæ mentis ſibi perſuaderi patietur, aſtrorum influxus oculis poſſe uſurpari, vel corporum noſtrorum exhalationes videri poſſe. Pag. 346

De certo quodam Viro, qui aſſerebat, ſe ſuccos intra vaſa fluentes videre. Qua ratione ſe id videre imaginabatur. Anguillæ minutæ tamdiu ſervatæ, donec ſanguinis in iis curſus difficulter dignoſci poſſet, quum tamen ſanguis ſatis agiliter moveretur. De Doctoris cujuſdam opinione circa globulos ſanguineos. Pag. 355

De dimenſione altitudinis Horizontalis aquæ, Teleſcopii ope facta. Quo pacto Teleſcopium locari queat. Quo linea horizontalis, ad quam diſtantiæ ſatis longæ dimenſio inſtituenda ſit, longior eſt, eo accuratius perfectiuſque ea dimenſio procedet. Mediante tubo vitreo, ex parte ſpiritu vini repleto, diſtantiam horizontalem metiri licet. Quo modo locandus ſit tubus ille vitreus, eique affigendæ ſunt Dioptræ. Scriptor quidam aſſerit, ſe ope tubi vitrei breviuſculi, repleti ſpiritu vini cum exigua aëris copia, diſtantiam horizontalem dimetiri poſſe, cui aſſerto obloquitur Auctor. Pag. 359

De Epiſtola quadam ab Illuſtri hoc Viro ad Auctorem data. De ſemine maſculino in gallis gallinaceis vix ſemiadultis. De fabrica animalculorum in ſemine hoc maſculino, ac inſigni tenuitate eorum caudarum. Quamdiu hæcce animalcula mortuo gallo gallinaceo ſuperſtitia manſerint. Quæ quum ita ſe habeant, quis ſcit, quamdiu animalcula ejus generis, in vel circum gallinæ ovarium hærentia, ſupervivere queant? Ex uno galli gallinacei cum gallina coitu plurima ova fœcundari poſſunt. Pag. 367

Aranearum majuſcularum mares raro in vicinia fœmellarum reperiuntur. Ubi fœmellæ ex minori aranearum genere cernuntur, paſſim & eodem loco mares morabuntur. Pars quædam per errorem, pro maris membro genitali habita. De aranearum ſemine maſculino, atque incredibili multitudine animalculorum minutiſſimorum ac vivorum in eo detecta. Pag. 375

De animalculis repertis in aqua, canali plumbeo contenta. Aquâ ex canali plumbeo exhalatâ, plurima animalcula mortua jacebant. Ubi ſordes ex canali, ſeu materia arida, quæ poſt aquam exhalatam remanſerat, aquæ denuo immiſcebantur, iterum animalcula apparebant. Animalcula hæc corpora habent fœtibus gravida, miriſque gaudent organis. Ubi animalculis his aqua deficit, cor-

corpora sua in figuram ovalem contrahunt, atque immobilia jacent. Quum sordes illæ arefactæ aquæ coctæ immiscerentur, animalculorum corpora contracta extendebantur, eaque aquæ innatabant. Sicuti erucarum ova putamina habeant tam solida, ut nullam materiæ liquidæ, ovis contentæ, exhalationem admittant, ita horum animalculorum, in orbem contractorum, cutis nullam patitur exhalationem. Quo pacto hujus generis animalcula cuicunque aquarum speciei inferri queant.

Ubi materia sordida, antea memorata, per quinque continuos menses in charta pura aëri exposita jacuerat, ac tum aquæ immiscebatur, intra breve temporis spatium animalcula aquæ innatantia videbantur. Mirabilis partium in hisce animalculis dispositio, generi eorum conservando inserviens. Pag. 380

*De Asthmatis curatione. Balsama pectori illita usque ad Tracheæ ramos (*Longepypen*) penetrare nequeunt. Qua ratione Balsama intra os locari possent. Tubus vitreus oblongus constructus ad spiritus balsamicos in pulmones deferendos, at rejectus. Qua ratione alius tubus vitreus constructus sit ad spiritus, tam balsamorum, quam herbarum in pulmones deferendos. Spiritus vini ad Tracheæ ramos delatus. Quodnam balsami genus utile sit sanandis pulmonibus male affectis. Nulla datur corporis nostri pars, pluribus obnoxia malis, quam pulmones. Ovium pulmones observati, in quibus quædam vasa aerifera sanie erant oppleta. Quid judicaverit Lanius de ovium pulmonibus male affectis, cujus opinio rejicitur Oves Brabanticæ morbo pulmonari non laborant, ac ejus rei causa. Qua ratione oves pulmonibus male affectis laborantes, ab aliis dignosci queant. Continuo, per tempus satis longum, ac progressu celeri ferri contra ventum frigidiorem causa potest esse diuturnæ Peripneumoniæ, atque ipsius mortis. De cinnamomo.* Pag. 395

Fila, quæ a Bombycibus confici solent, sunt duplicia, atque a se invicem separari possunt. Singula hæc fila iterum constant ex tenuibus fibris. Bombyx vitro imponitur, & hoc modo duplex filum clarius detegitur. Fila hæc plana sunt, unde oritur eorum splendor supra alias materias Bombyx utrumque capitis latus instructum habet senis oculis protuberantibus. Cujus fabricæ sint Bombycum forfices seu dentes. Fila a Bombycibus confecta, non

ex eorum ore prodeunt, ſed ex organo quodam infra os ſito. Ex quibus organis fila extra corpus prodeunt. Quando fila ex Bombycum corporibus nimia feſtinatione extrahuntur, ea confringi ſolent. Materia glutinoſa, qua fila obſita ſunt. Bombycis in animalculum volatile metamorphoſis. Mirabilis in eorum inteſtinis motus. Bombycum ſemen maſculinum inveſtigatum. De multiplicibus Bombycis, in animalculum volatile mutati, oculis. Magnus vaſorum ſanguiferorum in cerebro numerus, Maxima plumarum copia, quibus alæ animalculi hujus volatilis obſitæ ſunt. Exiguæ alæ pars delineata, nec non ungulæ, quibus pedes armati ſunt. Licet non ſatis pro lubitu ſucceſſerit ſeminis maſculini inveſtigatio, nihilominus aſſerere licet, omnia mirabilia hæc phænomena ſingulis ex ſemine maſculinis animalculis incluſa latere. Pag. 409

EPISTOLA 108.

DATA AD

REGIAM SOCIETATEM LONDINENSEM.

In qua agitur

De Magnete infracto, ac tubo vitreo indito. Tubus ille occluditur. Magnetis sic inclusi effecta. Acus nauticæ exiguæ etiam vitris inclusæ. Aliquot magnetis particulæ vitris inditæ, vitrorumque aperturis conflatis, sub aqua suspensæ, earum effectus.

De Germano quodam, qui Roterodami degens, gloriabatur quosvis se morbos ope pulveris sympathetici sanare posse. Is ad Auctorem nostrum adducitur, eoque præsente, denuo jactat se per pulverem illum sympatheticum vesicæ renumque calculos imminuturum ac contriturum. Ad quæ Auctor noster ingenue respondet, antea se scripsisse, atque etiamnum tueri paratum, omnes illos, qui talia jactant, pro impostoribus habendos &c.

NOBILISSIMIS DOCTISSIMISQUE VIRIS
Regiæ Societatis Londinensis Membris
ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS,
S. D.

POstremæ, quas ad vos, Viri Nobilissimi, dedi litteræ, quibus debitam meam erga vos observantiam testarer, datæ erant ante diem 11 Kalendarum Martiarum,

in hisce respondi ad gratissimas vestras litteras, quas VI. Idus Decembris, anni proxime elapsi, ad me mittere dignati estis.

Die 26 mensis præteriti ipse tradidi Nautæ *Huberto den Baas*, cujus vices erant Roterodamo Londinum trajiciendi, fasciculum, inscriptum *An the Secretary of the Rojall Society ad Gresham Colledge.* Fasciculus ille continebat postremas meas Epistolas Latinitate donatas, atque hic editas; eum illi, cui inscriptus erat, tuto traditum esse, scire valde desidero.

Ante multos jam annos sæpius magnetem observavi atque examinavi; at quæ tunc notabam scriptis non commisi.

Dehinc ante aliquot menses binos sumsi magnetes, quorum quisque aliquot libras pondere æquabat; eos singulos bilanci appendi, observaturus num magnetes versus ferrum inclinarent: at quotiescunque ferri particulam magneti quam proxime admoverem, nequaquam tamen animadvertere quivi bilancem, ex qua magnes pendebat, ab æquilibrio recedere.

Viri quidam eximii, qui accuratissimè magnetem observarant; atque quædam notatu digna circa ejus versus ferrum inclinationem detexerant, observata sua mihi per litteras humanissimas nota fecere.

Posthæc alterum ex binis supra dictis magnetibus sumsi, visurus quantum ponderis per eum attolli posset.

Eum igitur in finem sumsi clavem, qua ædium mearum fores reserare soleo; at magnes eam attollere nequibat: quum vero clavis eo in loco, in quo magneti applicaretur, aliquantulum lima detereretur, ut hoc pacto materia adiposa, quæ passim ab nostris manibus provenit, ab ea detergeretur, tunc temporis clavis magneti

ad-

admota ei adhærebat. Hocce videns, mirari desii, magnetem, quum eum antea ferro applicaveram, nullam versus ferrum exhibuisse inclinationem; quippe qui non magnæ erat efficaciæ; idque eo magis, quum meminissem quàm vili usus fueram bilance.

Ante aliquot jam annos magnetem meum in multas minutas particulas diffregi, eo solummodo fine, ut, si pote, quædam notatu digna in iis frustulis detegerem; at oleum tunc operamque perdidi.

Quando deinde magnetis particulam, nucis avellanæ nucleum mole circiter æquantem, vitro indidissem, idque flando plane obturassem, magnetem hoc pacto acui nauticæ admovi, observaturus, num magnes ita occlusus aliquam in acum nauticam exserturus esset vim. Hoc agens, comperi acum nauticam non minus versus magnetem inclinari ac moveri, quàm si extra vitrum positus fuisset.

Dein vitrum, cui magnetis particula inclusa erat, infregi, ac partem sumsi tubi vitrei, in quo denuo magnetis partem illam locavi, quo peracto utramque vitri extremitatem conflando obturavi; tantum modo aëris, meo quidem judicio, in eo relicto, ut ejus vi vitrum ac magnes ei inclusus, non versus aquæ fundum deprimeretur, sed ex parte aquæ superficiei innataret.

Hoc pacto detecturum me speravi, num magnetis, ita vitro inclusi, pars Borealis sese versus Septentrionem verteret.

Fig. 1. ABCD vitrum illud repræsentat; circa litteras E & F exhibetur magnetis particula, quam in medio tubi vitrei locavi, ne vitri pars una magis sub aqua mergeretur quam altera.

Vitrum hocce imposui lanci magnæ figulinæ, aqua

pluvia repletæ, ac vidi ſubinde magnetis partem Borealem lancis etiam partem Borealem petere; verùm etiam aliquando quidem vidi vitrum, ac incluſum ei magnetem, contrario modo ferri: at quum vitrum ſæpius aqua exemerim, fieri potuit, ut magnetis pars Borealis nimium verſus ſuperiora elata, vel verſus inferiora vitri depreſſa jacuerit, atque idcirco debitum vitro motum indere non potuerit.

Juſſi quoque parari mihi exiguas aciculas nauticas chalybeas, quarum utraque extremitas, Auſtralis nempe ac Borealis, magneti affrictæ erant ab homine, qui pyxides nauticas parare callebat.

Has ego aciculas locavi in tubulis vitreis, utrimque obturatis, idque eo modo, ut vixdum aquæ ſuperficiei innatarent.

Hoc agens ſubinde quidem vidi acicularum extremitates verſus Auſtrum ac Septentrionem ſpectare: at vel minimi pulviſculi, ex aëre in aquam decidentes, tantum, ut ego quidem mihi imaginabar, impedimenti vitro afferebant, ubi aquæ innatantes ei obviam ferebantur, ut ejus converſionem ſiſterent.

Expertus ob tubi vitrei longitudinem, eum admodum difficulter ac lente a magnete moveri, vitrum denuo infregi, atque aliud mihi paravi, in quo magnes celeriorem excitare poſſet motum; vitri hujus extremitates accurate quoque flando obturavi.

Fig. 2. GHIKLMNO vitrum repræſentat, littera vero P magnetis indicat particulam.

Vitro huic, hoc modo conſtructo, afflavi partem incurvam LM, ut ejus ope converſiones ac inclinationes, quæ vitro in aqua obtingerent, eo facilius dignoſcerentur.

Vi-


fig: 1.
A
B
E
F
D
C

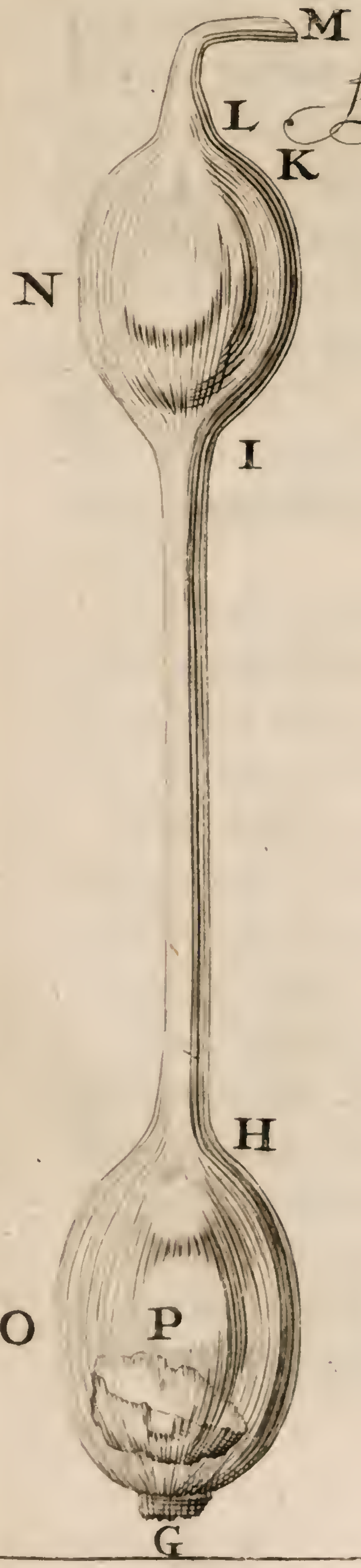

M
fig: 2.
L
K
N
I
H
O
P
G


fig: 3.
T
S
V
R
Q


G
F
E
H
fig: 4.
D
I
C
K
L
B
A

Vitrum hocce impoſui cyatho cereviſiario ſupra modum lato ac alto, in quo ſub aqua deprimebatur uſque ad litteram K. Vixdum autem vitrum aquæ impoſitum erat, quin pars ejus M vergeret fere verſus plagam mundi Aquilonarem (*Noord-ooſt*); quotieſcunque vero eam partem verſus aliam plagam inverterem moveremve, ſemper tamen ſitum repetebat eundem. Atque licet vitrum hocce paſſim in medio fere cyathi locarem, vidi tamen, poſt dilapſam vix quartam horæ partem, illud locum, quem ei dederam, non ſervaſſe, at lento admodum motu ad hanc illamve oræ partem ferri ac quaſi protrudi, quo vero vitrum magis oræ cyathi appropinquaret, eo celerius verſus eam ferebatur, ac tandem vi quadam ei appellebatur. Eum videns effectum; primo me cepit admiratio, utpote qui mihi perſuadere non poſſem aliquam dari ſymphatiam inter vitrum aquæ innatans, & vitrum cyathi

Habui præterea varias minutas magnetis ſæpe nominati particulas, quarum una quinque ſolummodo aſſes, ſive $\frac{1}{2048}$ libræ partem pondere æquabat, aliæ vero paulo majores erant.

Ex hiſce magnetis particulis cepi tres, ad quarum numerum & tria exigua præparavi vaſcula vitrea, fere referentia eam ſpeciem, quæ Fig. 3. QRST exhibetur, circa V vero exhibetur magnetis illa particula.

Pars autem QR non alium in finem vaſculo huic vitreo addita eſt, quam ut ejus pondere vitrum ipſum impediretur, ne in hoc illudve latus intercideret, ſed ut è contra erectum in aqua conſiſteret.

Bina ex minutis hiſce vitris ita erant conſtituta, ut ſola pars ST ſupra aquæ ſuperficiem emineret; at tertium paulo altius extra aquam erat elevatum. Unius ex

 hiſce

hisce vitris, aquæ innatantis, pars sive extremitas T sese versus Occidentem convertebat; ac quotiescunque ego eam partem aliovorsum inverterem, non antea ad quietem redibat, quam ad priorem situm rediisset; imo ubi vitrum illud motu satis vehementi usque adeo ab Austro per Occidentem convertissem, ut pars T jam fere Borealem attingeret plagam, retro tamen cessit pars illa T ac circa plagam Occidentalem constitit.

Secundi vitri pars T Orientem petebat, ac quemcunque ei inderem motum, non antea quievit, quam priorem nacta locum. Ex hisce non sine admiratione comperi in magnetis particula adeo minuta, ac jam antea dictum fuit, eaque quidem vitro quam arctissime inclusa, ac præterea sub aquæ superficie depressa, partem tamen Borealem sese versus Boream vertere.

Tertium vasculum vitreum, Fig. 3. descriptum, cum duobus prioribus in eadem lance aquæ innatabat. Etiam hoc ego sæpius varie inverti, at eundem hoc non servabat situm; modo enim pars ejus T versus Austrum, modo versus Occidentem subsistit, ac mox ab Occidente paululum versus Austrum vergebat.

Hoc videns primo, mihi persuadere cœpi illum lapillum, licet ab eodem magnete avulsum, polis sive partibus Borealibus ac Australibus esse destitutum, atque adeo ejus vi nullum in vitro, cui inclusus erat, motum excitari posse. At mox, hisce cogitationibus repudiatis, mihi incidit partes forte Australes ac Boreales, in hac magnetis particula, alteram versus superiora, alteram vero versus inferiora jacere porrecta, quod si foret, vitrum nullo modo vi magnetica converti posset.

Semel ergo iterumque exiguum hocce vitrum ex aqua exemi, idque sursum deorsumque aliquoties concussi, ut

hac

hac concussione anguli sive latera, quæ nunc superiora ac inferiora spectarent, ad latera modo vergerent. Vitro hoc modo aliquoties concusso, ac subinde aquæ denuo imposito, vidi tandem illud nunc eodem modo certam versus plagam ferri, atque in ea subsistere, ac supra de aliis narratum fuit.

Cepi porro clavem ferream, eamque prope vitro, aquæ innatanti, admovi (sed ita ut clavis aquam non tangeret) experturus, num exiguus hic magnes, ita occlusus, ac sub aquæ superficie depressus, ex ferri appropinquatione aliquem accepturus esset motum; at nullum vel minimum animadverti motum. At quum partem ferri crassam ac oblongam quam proxime aquæ, ac vitro admoverem, vitrum aliquantulum invertebatur; idem etiam comperi in majori illo tubo vitreo, quem jam antea Fig. 1. delineavi.

Sed hæc magnetis conversio tam parum sensilis erat, ut existimaverim, si vis quædam, quæ vix millesimam assis partem pondere æquaret, in exigua hæc vitra egisset, ea eundem hinc sortitura fuisse motum, quem nunc in iis deprehendi; hæ enim magnetis particulæ admodum exiguæ erant efficaciæ, præ ea, quam sæpe de aliis magnetibus deprædicari audivi.

Passim ego comperi, ubi liquor aliquis fluidus, qualis, verbi gratia, vinum, cerevisia, aqua &c. vitro infusus usque eo est, ut summam vitri oram non attingat; tum liquorem illum undiquaque versus vitri oras altius adscendere (ad modum quasi fimbriæ crassioris) quam circa vitri quidem centrum.

Hæc liquorum juxta vitri oras elevatio, meo quidem judicio, procedit ab aëris, in quo vivimus, quemque haurimus, pressione. Quo enim angustius est vitrum, cui

cui liquor ineſt, eo altius juxta oras attollitur undique idem liquor: imo ſi tubus vitreus, cujus cavitas latitudinem caulis pennæ gallinaceæ non excedit, aquæ imponatur, liquor in tali tubo adſcendit ad altitudinem duarum partium ſummarum cultri vulgaris ſupra aquam, cui tubus impoſitus fuerit; ac quo tenuior fuerit tubus vitreus, eo altius in eo elevabitur aqua.

Antehac conflavi tubos vitreos adeo tenues, ut aqua in iis adſcenderet ad altitudinem ſeptem pollicum latorum, ſupra aquam, cui tubulos illos impoſueram.

Adhæc cogitavi per hanc forte aëris preſſionem globulos vitreos ſupra nominatos, quibus magnetis particulæ incluſæ erant, ita verſus hanc illamve vitri partem eſſe detruſos, quod aëris illa preſſio aquam in vitri medietate, ſeu juxta centrum, magis afficeret, atque etiam major in vitri medio foret motus, quam circa ejus oras extremas.

Ut hac in parte mihi ſatisfieret, ſumſi vulgarem cyathum vitreum cereviſiarium, cujus ora ſuprema, ubi planæ imponeretur menſæ, ex una parte altior erat quam ex altera; hinc fiebat ut, ubi aquam ei infunderem, ea ex una parte efflueret, cum tamen in parte oppoſita aqua ad craſſitudinem ſummæ cultri partis infra vitri oram deſideret.

In hocce cyatho locavi vaſculum vitreum, cui magnetis particula incluſa erat, idque verſus eam partem, ubi aqua ſupra vitri oram eminebat; licet vero globuli hujus vitrei, ac magnetis ei incluſi pars Borealis ſtatim verſus Boream ſeſe inverteret, tamen hocce vaſculum vitreum, aquæ innatans, paſſim celerius, quam antea animadverteram, ad vitri partem oppoſitam, ubi aqua infra oram ſubſederat, propellebatur; quotieſcunque vero

ro locum ejus mutarem, passim tamen versus eam cyathi ferebatur partem.

Porro cyathum hunc ita locavi, ut ora ejus Horizonti parallela foret, quando tantum aquæ ei infudi, ut ea passim supra vitri oram elevaretur, quando denuo vasculum vitreum sæpe jam memoratum, ac inclusum adhibuissem, ei magnetem exiguum, aquæ imposui, ut ei innataret, ac tum animadverti hocce vasculum, non versus hanc illamve cyathi partem ferri propellive, sed aquæ innatabat, nec vitri oram attingebat. Hujus rei mihi hanc persuasi esse rationem, quod, cum aqua nunc undiquaque supra cyathi cerevisiarii oras elevata esset, aëris etiam pressio ab omni parte foret æqualis; atque ex hac observatione evanuere illa, quæ prius mihi cogitata fuerant, vitro nempe cum vitro aliquam forte intercedere sympathiam, quam opinionem tum plane rejeci.

Porro aliud etiam vasculum vitreum, cui magnetis particulam includerem, mihi conflavi. Illud exhibitum vide Fig. 4. ABCDEFGHIK, in hujus vasculi cavitate ABCIK magnetis particula locata erat, quàm ad litteram L videre licet. Longitudo vitri hujus a C ad D novem fere pollices latos æquabat, cavitatis vero crassities pilum circiter equinum referebat. Partem quoque DEH ita conflaveram, ut etiam aliqua intumesceret cavitate, idque eo fine, ut ejus partis ope, vasculum hocce vitreum aliqua saltem sui parte, supra aquæ superficiem emineret; atque tandem, postquam jam ter hujus instrumenti constructionem iterassem, res usque adeo voto respondit, ut superior cavitatis DEF pars vixdum supra aquam eminere cerneretur. Hoc vasculum ad eam conflavi longitudinem, partim ut viderem, num magnetis particula, tam alte sub aqua depressa, adhucdum par-

tem suam Borealem versus Boream esset conversura, atque adeo etiam vitri situm mutatura; partim ut observarem, num in magnete, tam alte depresso, ulla vel minima deprehendi posset inclinatio ad ferrum, quod, quam proxime fieri posset, aquæ superficiei admovebam.

His peractis primo sæpius partem FG modo vehementi, mox tardiori motu converti, ac passim comperi illam partem non antea ad quietem redigi, quam postquam extremitas G versus plagam Orientalem locata foret.

Postremum hoc vasculum vitreum, ob longitudinem suam in cyatho cerevisiario locare non potui; idcirco cepi thecam ligneam, ex earum genere, in quibus dimensa pulveris nitrati portio, in usum tormentorum bellicorum, servari solet (*Cardoes-doosen* Nostrates eas vocant); hanc ego thecam usque adeo aqua replevi, ut aqua supremæ ejus oræ esset parallela, idque eum in finem, ut hoc pacto vasculum vitreum, quod aquæ imponeretur, non ad hoc illudve latus thecæ impelleretur, sed eum potius in aqua situm servaret, quem ego ei primo dederam.

Posthæc aliud mihi vitrum conflavi, cujus pars tenuissima, qualis in Fig. 4. litteris CD designata fuit, longitudinem tredecim pollicum latorum habebat.

Particula magnetis, quam huic vasculo inclusi, sescuplo fere longior erat quam crassa; antequam vero eam flando vitro includerem, sedulo inquisiveram ope acus nauticæ, qua in parte polus Borealis foret, atque comperi eum non in extremitatum altera inveniri, sed potius in medio longitudinis, idcirco curavi ut magnes in vitro erectus locaretur.

Vitrum hoc, atque inclusus ei magnes, etiam summa sui parte vixdum supra aquæ superficiem enatabat; cum-

que sæpe varios ei vitro, aquæ sic innatanti, motus inderem, comperi illud non antea quiescere, quam postquam pars ejus Borealis Boream attigisset.

Quum jam hoc vitrum, atque simul magnetis particula eo contenta, quietè aquæ innataret, sumsi ferrum longitudinis fere sesquipedalis, cujus alteram extremitatem modo admovi aquæ superficiei, mox vero extimæ thecæ ligneæ parti prope fundum, circa eam partem, ubi tunc magnes aquæ innatabat, visurus num hoc pacto novus aliquis motus vitro inderetur, at nihil tale eo tempore animadverti.

Posthæc idem ferrum, non jam altera extremitate, sed tota longitudine, extra thecam quam proxime thecæ admovi, quando statim animadverti vitrum aliquantulum inverti, quare sensim vitrum circum thecam converti, ac vidi magnetem, vitro inclusum, ac ad quatuordecim pollicum latorum altitudinem sub aqua depressum, in motu suo ferri conversionem sequi; adeo ut minuti fere spatio vitrum ac magnes integrum absolvissent circulum. Ex quo experimento mihi constitit majorem esse magnetis inclinationem ad ferrum, quam ad Boream, uti ex ejus conversione ad ferrum liquebat.

Dein ad aliquod tempus ferrum, in longitudine sua, juxta thecam locavi, observaturus, num tanta in magnete foret inclinatio ad ferrum, ut in aqua ferretur versus illud thecæ latus, cui ferrum applicatum erat; verum illud non accidit, nam magnes immotus locum suum servabat, eo solummodo discrimine, quod pars ejus Borealis aliquantulum a Borea recederet.

Adhæc denuo aliud construxi vasculum vitreum, cui magnetis particulam inclusi, quale jam antea Fig. 3. QRS exhibitum fuit, idque imposui cyatho cerevisiario

 vul-

vulgari, quem usque adeo aqua oppleveram, ut ea supra vitri oras elevata consisteret. Quum jam magnes partem suam Borealem Boreæ obvertisset, ac jam quietem nactus esset, cepi ferrum rotundum, cujus diameter pollicem circiter æquabat, idque juxta longitudinem suam quam proxime admovi cyatho, cui vasculum vitreum, cum incluso ei magnete, innatabat, quando statim aliquam animadverti conversionem, qua visa, ea, qua potui, moderatione, ferrum circum cyathum in orbem circumtuli, ad quem ferri motum vasculum magnetis particulam continens in orbem quoque convertebatur, nec tamen ulla ex parte propius ad cyathi latera, aut vitrum ei admotum, accedebat.

Hæc vasculi vitrei circumversio dimidii fere minuti spatio peragebatur.

Posthæc ferrum supra dictum quam proxime cyatho admotum deposui, observare cupiens, num tanta magneti inesset ad ferrum inclinatio, ut ex media aqua, cui innatabat, ad latus cyathi, ac ferrum juxta illum collocatum, accederet; verum nil tale animadverti, licet jam integra nox elapsa foret. Hisce consideratis, mihi persuadeo magnetis inclinationem ad ferrum quam minimo negotio posse in actum exseri, dum ad eum nil aliud requiritur, quam ut in media aqua in orbem vertatur; ad hoc enim admodum exigua vis requiritur, ratione habita ad impetum, quem adesse necesse foret, ut integrum vasculum vitreum, una cum magnete ei incluso, locum suum mutet, ac versus latera per aquam quasi perrumpat. Quamvis vero vitrum non accessisset ad illud cyathi latus, juxta quod ferrum locatum erat, ego tamen opinor aliquam in magnete ad ferrum fuisse inclinationem, nec dubito quin, si aut magnes major, aut majoris efficaciæ fuis-

fuiſſet, ea ſe videndam præbuiſſet in vitri acceſſu ad illud cyathi latus, juxta quod ferrum poſitum fuerat.

Rurſum minutiſſimam particulam magnetis conflavi in vaſculo vitreo, cujus ſpecies jam antea quoque Fig. 3. delineata fuit; eo ſolummodo diſcrimine, quod hocce vaſculum prioribus multo minus foret. Magnetis hæc particula, meo quidem judicio, aſſis pondus non multum excedebat. Comperi tamen exiguam hanc magnetis particulam eadem edere effecta, cum illis, quæ me antehac in grandioribus partibus animadvertiſſe dixi: hanc tamen obſervavi differentiam, quod, quo major eſſet magnetis particula, eo celerior eſſet ejus motus.

En vobis, Viri Nobiliſſimi, ea, quæ in magnetis minutiis obſervavi; verum ſicuti non ignoro mea obſervata non magni eſſe pretii, ita etiam fateor magnetem, quem præ manibus habui, valde exiguæ fuiſſe efficaciæ. Satis ſcio multos Viros Doctiſſimos ante me magnetem examinaſſe, ac obſervata ſua ſcriptis mandaſſe; num vero eodem modo magnetem tractaverint, ac a me factum narravi, me latet.

Animus quidem fuerat conſtruendi vaſculum magnetiferum, cujus longitudo, in Fig. 4. CD exhibita, tres pedes æquaſſet; verum quum jam ex toties repetitis obſervationibus mihi conſtaret, licet multo etiam longius foret vitrum, eundem tamen effectum editum iri, quem antea de vitro, in Fig. 4. delineato, deſcripſi, ſtatui labori, quo in conflando tantæ longitudinis vitro defungi oportuiſſet, parcere.

Non poſſum, Viri Illuſtriſſimi, quin coronidis loco his addam, a paucis abhinc menſibus in urbe proxima, Roterodamo, conſediſſe Germanum quendam, qui illic licentiam, Medicinam exercendi quæſivit, magnopere

jactans se varios morbos, vulnera, atque exulcerationes, ope pulveris sympathetici, sanare posse; dum nempe pulverem illum vires suas domi suæ exserere faceret in urinam ægrorum, quæ quotidie eum in finem ad eum defertur.

Vir quidam, qui gravi exulceratione in coxendice laboraverat, atque jam ubique magnopere jactabat se ope pulveris sympathetici esse curatum, per epistolam a me flagitat, ut liceret sibi Germanum illum domum meam adducere, ut ita oculos meos contemplatione tam mirifici Æsculapii pascerem. Quum ergo ego huic petitioni annuerem, uterque domum meam appulit.

Postquam jam imaginaria patientis sanatio, præsente Medico, magna cum jactantia magnoque verborum ambitu, mihi narrata foret, veniam mihi poposci, animi mei sententiam ad hæc dicta, absque ulla dissimulatione prolaturo; quum Batavus natus, ab omni verborum lenonicio plane abhorrerem; roganti ergo venia dicendi concessa fuit.

Quæsivi ergo inter alia ex Germano, quid de materia purulenta, quæ magna copia in ulcere fuisse dicebatur, ubi primum pulveris sympathetici efficacia ei curando applicata fuit, nec postea ex vulnere prodierat, factum fuerit? Ad quod quæsitum responsum fuit eam una cum urina, arte ejus Medici, egestam fuisse.

His auditis scire gestivi, quæ ergo huic materiæ purulentæ egestioni in parte affecta essent viæ? Qui meatus? Nec dubitavi affirmare totam hanc narrationem mihi fabulam sapere videri, quum mihi certo persuaderem, si hoc pro vero habendum esset, materiam illam purulentam primum per vasa sanguifera ad cor esse deducendam; nec caperem quo pacto pus adeo crassum per vasa
adeo

adeo exilia, ac ſæpe vaſa ſanguinea eſſe demonſtravi, ferri poſſit. Ad motam hanc difficultatem non aliud ab Germano reſponſum tuli, quam, *plura eſſe in rerum natura, quorum ratio reddi nequeat.*

Ad hæc converti me ad illum virum, qui tam merum in modum, prout præ ſe ferebat, ab exulceratione liberatus fuerat, ac dixi: Homines ingenio pollentes dicere non verebuntur ſanationem tuam, O Bone! non adſcribendam eſſe pulveris ſympathetici viribus, ſed ei ſolummodo cauſæ, quod morbus, ſive coxæ exulceratio, jam ad ſummum perveniſſet.

Porro Medicus ille Germanus mihi exhibuit exiguos calculos, quos in charta ſecum geſtabat, addiditque ſe eos in corpore mulieris cujuſdam, vi pulveris ſui ſympathetici, ita in minutias redegiſſe.

Adhæc denuo veniam dicendis ac objiciendis præfatus, eaque impetrata, dixi meo quidem judicio fieri plane non poſſe, ut veſicæ renumve calculi ope medicamentorum hauſtorum imminuantur aut conterantur, quid dicam eoſdem in minutias redigi vi pulveris ſympathetici, qui ſolummodo in ægri urinam operaretur. Addidi, me affirmare ſolitum eſſe, eos, qui præ ſe ferunt, ſe calculos in veſica aut renibus primum imminuere, ac dein per urinam expellere poſſe, pro Impoſtoribus eſſe habendos. Me enim renum calculos per integrum annum acidiſſimo ac mordaciſſimo aceto impoſitos obſervaſſe, nec eos tamen ullo pacto eſſe detritos imminutoſve. Verum fateor fieri poſſe, ut exigui renum calculi, ope medicaminum hauſtorum, extra corpus propellantur ac egerantur.

Narravit mihi idem Germanus, eo quidem tempore ſub cura ejus eſſe mulierem quandam, cujus brachium

la-

laborabat tumore, ſpatio intermedio inter manum ac cubitum, atque alio etiam majore, eodem in brachio, inter cubitum ac humerum; poſteriorem hunc tumorem, jam nigricantem, ope pulveris ſympathetici jam ad exulcerationem eſſe redactum, ſeque hoc pacto in eos tumores operari, ut ſanies, quæ in infimo tumore, inter manum & cubitum conflaretur, per ſummam exulcerationem, inter cubitum & humerum, egeri deberet. Addidit, quod magis omnem veri ſpeciem excedebat, eandem mulierem cancroſa laborare mammilla, ſeque operatione ſympathetica tantum effecturum, ut etiam omnis cancroſa ſanies per tumorem in brachio ulceroſum egereretur.

Adhæc reſpondit talia effecta mihi plane impoſſibilia videri, ſimulque ab eo petii, ut mihi indicare haud dedignaretur, qua via, quibuſque mediis illud effici poſſit. Verum non aliud tuli reſponſum, quam plurima dari in rerum natura, quorum ratio aſſignari non poſſit.

Rogavi porro, num omnes curationes efficeret ope pulveris ſympathetici? Ad quæ reſpondit, ſe etiam uti *Magnete*, atque *Transparatione*.

Aſſerebat præterea ſe non modo podagræ ac tabi, verum etiam morbis Venereis mederi.

Tantam deinde ajebat eſſe efficaciam pulveris ſympathetici in urinam, ut ejus etiam vi materia calcea in articulis per exulcerationem egeratur.

Vir quidam, itidemque mulier, ambo in urbe noſtra habitantes, amboque tabe laborantes, ad egregiam, quæ de Germano hoc ſympathetico undique ſpargebatur, famam, Roterodamum proficiſcuntur ac Thaumaturgum illum adeunt, qui utriuſque intra quatuordecim dies curandi laborem in ſe ſuſcipit, nec alio uſurus remedio,

quam

quam operatione pulveris sympathetici in urinam. Verum, postquam jam aliquot hebdomadas Roterodami exegissent, tandem domum rediere ægriores quam ubi Roterodamum proficiscerentur, ac paulo post tempore uterque ad patres abiere.

Allocutus postea defunctæ mulieris maritum, virique demortui viduam, atque ex utroque didici Germanum illum non modo promisisse se utrumque sanaturum, sed & addidisse, licet cujusque pulmo usque adeo esset corruptus, ut non major digiti articulo pars sana superesset, se tamen utrumque curaturum.

Narratum mihi fuit, Medicum hunc præ se ferre, se, quemadmodum ope pulveris sympathetici in urinam operari potest, ad ægrorum curationem, adeoque in bonam partem, itidem etiam in malam partem operari posse. Quod si ita se habuerit, utique hicce homo valeret magnum hominum numerum, qui aut ipsi, aut aliis obessent, aut non placerent, ad tartara dimittere. Si enim, quemadmodum præ se fert, in hominibus (licet aliquot milliarium itinere ab eo semotis) alvi purgationem, vomitum, ac sudorem excitare potest, quid hic efficere non valebit ope venenorum? Ut verbo ergo dicam quod res est, quicquid ipse mihi de operationibus suis narraverit, quicquid alii de eo jactent, omnia tamen illa nullam apud me fidem merentur.

Animus ipsi est, sicuti fando accepi, haud ita diu apud Hollandos versandi, verum in Britanniam trajiciendi, & quis scit, an non illic terrarum multo adhuc majores turbas inter plebem credulam sit excitaturus, quam hic Roterodami ab eo excitatæ fuere? Verum hisce finem imponam &c.

Dabam Delfis Batavorum
Ipsis Nonis Aprilis 1697.

EPISTOLA 109.

DATA AD

Dm. JOHANN. VAN LEEUWEN,

IN QUA

De aliquot tritici ſpicis, quæ pyxidi incluſæ ad Auctorem miſſæ fuere ab tribus diſtinctis hominibus, quorum quiſque affirmabat eam corruptionem, quæ cum in ſtramine, tum in ipſis ſpicis cernebatur, ortam ex illa lue, quæ rubigo ſive uredo (Noſtratibus Honig-dauw *) vocatur. Illud aſſertum auctori negatur, ac demonſtratur ſæpe fieri, ut ſuccorum in ſtraminibus elevatio ad ſpicas, aliqua de cauſa impediatur, viæque obſtruantur, unde fit, ut vaſa quædam diſrumpantur, atque materia illa nigricanes, quæ ex diſruptis vaſis prodit, ea eſt, quam vulgo pro rubigine habent. Quo pacto id fieri queat. Multi mortalium variis in erroribus hærent, qui facili negotio quadam traditione ab uno ad alium tranſeunt. Cur quædam tritici grana ſubcæruleum habent colorem?*

VIRO HVMANO

Do. JOHANNI VAN LEEUWEN,

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. D.

GRatiſſimæ tuæ, Vir Amiciſſime, litteræ, datæ die 18 Menſis præteriti, ſimulque pyxidula aliquot

quot tritici ſpicas ac ſtramina continens, mihi ſuo quidem tempore in manus venere.

Nunquam equidem dubitavi, Vir egregie, licet homines veſtrates ſumma cum pertinacia imaginariam illam rubiginem, ſeu *Rorem Melleum* (*Honigdauw*) defendant, quin proclive mihi foret fabulæ illius fallaciam demonſtrare, dummodo nanciſci daretur illas fruges, in quibus illa rubigo ab his hominibus oſtenditur, qua de re me fuſius tecum coram egiſſe memini. Ex eo tempore beaſti me pyxidula illa, aliquot tritici ſpicas ſtraminaque continente, quam ex voto meo ad me mittere, pro ſolita tua in me facilitate, non dedignatus fuiſti. Tritici has ſpicas tibi traditas ſcribis ab tribus diſtinctis hominibus, qui uno ore aſſerunt eam luem, quæ in ſtramine ac ſpicis conſpicitur, ex rubigine ortam eſſe.

Quam primum vero pyxidem aperui, ac ſpicas ſtraminaque tritici conſpexi, riſum non tenui, cogitans quam futili falſoque nitatur fundamento vulgaris illa opinio, qua homines longo jam abhinc tempore ſibi perſuaſere, illam corruptionem, qua ſtramina affecta erant, rori cuidam, quem *Rorem Melleum* vocant, ortum ſuum debere.

Primum ergo obſervare cœpi materiam illam nigricantem, quæ multis in locis minutis quidem particulis in ſtramine exteriore protuberabat, imo uſque adeo, ut exterior ſtraminis membrana multis locis, ubi ea ſeſe prodebat protuberantia, diſrupta ac ab naturali ſuo ſita mota foret. Ex hoc ſpectaculo ſtatim mihi perſuaſi ſuccos in ſtramine, aliqua cauſa impediente, ſolito debitoque modo ſurſum ferri non potuiſſe, quod vaſa, per quæ ſuccos tranſire oportuit, obturata fuerint, atque

inde vasa illa disrupta esse, ac succos extra vasa protrusos. Ea in opinione confirmatus fui, ubi materiam illam nigricantem extra vasa protrusam, microscopo oppositam observassem, vidissemque materiam illam plerumque constare, partim ex globulis, partim ex particulis pyrorum, partim flosculorum figuras referentibus; præterea pleræque materiæ illius particulæ adeo quasi concatenatæ cohærebant, ut inde liquido mihi appareret, illas particulas sensim extra vasa straminea esse protrusas.

Particulæ illæ adeo erant minutæ, ut earum aliquot millia simul congesta vix crassum arenæ granum molæ æquare potuerint; licet vero eæ, nudo tantum oculo visæ, colorem valde nigrum exhiberent, verum ubi oculo microscopio armato eas examinarem, vidi eas exhibere colorem, quem nostrates *Coffê-couleur* vocant, colorem nempe, quem faba illa Arabica, quam *Coffê* dicunt, modice adusta, at in pulverem contusa repræsentat.

Licet autem plane mihi persuaderem illam straminis, ac per consequens etiam tritici ac frugum, corruptionem, non ab aliquo rore originem ducere, statui tamen investigare causam, ob quam globuli aliæque particulæ, quas plantæ triticique nutritioni inservire oportuit, straminis vasa perrumpant, ac non justo modo sursum propellantur atque attollantur. Inter stramineas particulas, quas mihi examinandas misisti, quatuor quinqueque reperis, quarum singulis unus adhuc restabat articulus sive nodus, quales in omni straminum, arundinumque genere inveniuntur.

Hos ego articulos contemplatus, nudo statim oculo observavi stramina prope articulos aliquantulum esse attenuata, atque in rugas contracta. Hoc viso statui idem

ope

ope microſcopii accuratius inſpicere atque inveſtigare, ac tum vidi multa ſtraminis vaſcula eſſe infracta, idque magis oblique, quam juxta ſtraminis longitudinem. Id in aliis etiam ſtraminibus animadvertens (quanquam fractura in aliis major, in aliis vero minor appareret) certo mihi perſuaſi ejus rei hanc eſſe cauſam. Nempe, ubi ſegetes jam ad juſtam altitudinem excrevere, eæque eo tempore procellis, & præcipue quidem imbribus permixtis (quod præ humore ſpicæ ponderoſiores reddantur) quatiuntur aut etiam grandinibus infeſtantur, tum fieri poſſe arbitror, ut ſtramenta, vel prope ſpicas, vel alio quovis loco intermedio, ita complicentur & infringantur, ut licet ſpica ſtramenque erecta maneant, ſucci tamen per vaſa complicata ac læſa ſurſum ferri nequeant, unde & illa vaſa infracta nulli porro uſui ad ſpicæ ulteriorem nutritionem eſſe poſſunt.

Radix porro, ac ſtramen, infra vaſa ita læſa & infracta, ſana ac integra manent; hinc neceſſario fit, ut ſucci per ea vaſa eadem vi ſurſum propulſi, quæ ad integræ plantæ ac ſpicæ conſervationem ac nutritionem requirebatur, quum ob vaſorum ſuperiorum læſionem ad ſummum plantæ perferri nequeant, vaſa ſtraminea multis in locis perrumpant; aliis vero in locis ſucci illi concreti intra tubulos ſtramineos remanent, & quidem particulis adeo exiguis, ut oculorum noſtrorum aciem plane effugiant, nec ſine microſcopiorum ope dignoſci queant: adeo ut ſæpe quædam ſtraminum particulæ, quæ nudo quidem oculo integræ ac ſanæ videntur, tubulos tamen ſuos globulis coagulatis plane habeant obſitos, non illos quidem tubulos, quos anguſtiſſimos ac firmiſſimos, maxime comparatos opinor rd ſtramini firmitatem ac rigiditatem ſuam conciliandam, ſed illos tubulos

bulos latiores, qui juxta priores paſſim in orbem circum ſtramina locati ſunt.

Quid vero in cauſa ſit, cur globuli illi ex vaſis expulſi, tam in ſtraminis cortice exteriori, quam intra ipſos tubulos, imo etiam in ipſis tritici granis, nigricantem nobis exhibeant colorem, quum alioquin materia in tritico farinacea aut pellucida ſit, aut ex albicantibus conſtet globulis, id etiamnum inveſtigandum reſtat?

Memini, quum ante aliquot annos in regione Trans-Moſana agrum meum viſitarem, agricolam tum meum conqueſtum eſſe, tritici ſegetem ſuam in agro quam plurimis ſpicis aduſtis (*Brand-ayren*) eſſe permixtam.

Ego, qui nunquam de tritico in agro aduſto vel fando aliquid acceperam, ſtatim rogavi quidnam rei hoc eſſet, quod agricolæ triticum aduſtum intra ſpicas vocant?

Ad hanc quæſtionem non aliud reſponſum tuli, quam, ubi tritici ſeges in agro jam ad maturitatem pervenit, aut non multum ab maturitate abeſt, tum ſæpe fieri, ui tritici grana, loco materiæ albæ farinaceæ, nil præter nigricantem contineant materiam; eaque tum grana vocari triticum aduſtum, ſive rubigine tactum. Solere vero agricolas, ut malo huic occurrant, triticum, antequam eo agros conſerant, in magno alveo ligneo aqua abluere, addita quadam materia, quam alter alteri, inſtar magni cujuſdam myſterii, ſecreto vendere ſolet. Alii vero aquæ calcem immiſcent, ut hoc pacto triticum in agro aduſtionem, aliaque mala præveniant.

Ex hiſce denuo patet in quanto errore plerique mortalium verſentur, ac quam facili negotio errores ab uno ad alios prorepant; quum pauci, aut nulli fere, eo

nitan-

nitantur, ut in caufas malorum, quæ in fruges graffantur, inquirant. Exemplo fit imaginaria illa rubigo, materiaque illa nigricans in tritici granis, quam triticum aduftum vocare folent, quafi vero omnis materia nigra in frugibus ex uredine quadam oriatur.

Facile quoqe, meo quidem judicio, caufa concipi poteft, ob quam tam parum materiæ farinaceæ in tritici granis, quorum ftramenta uredine feu rubigine (ex vulgi opinione) tacta funt, inveniatur. Si enim primo aliquantulum farinæ fínceræ in tritici granis confectum fuerit, ac mox oritur ventus, qui fegetes quatiendo ftraminibus plicas infert, unde fit, ut vafa ftraminea læfa, ulterius ad tritici grana nutrimentum furfum ferre prohibeantur; neceffario hinc fequitur, ejufmodi grana admodum fore gracilia, colorem exhibitura fubcæruleum, ac parum admodum farinæ contentura. Fieri quoque (quantum ego quidem video) poteft, ut ejufmodi grana inter ponderofiffimum, five optimi generis triticum, inveniantur; quo enim majores ac graviores funt tritici fpicæ, five utriculi, eo facilius ftramina ventis, præfertim fi imbres adfint, poffunt complicari ac corrugari, atque rafa ftraminea infringi.

Fieri quoque poteft, ut, ubi jam triticum in pleno incrementi vigore ftat erectum, per aliquot continuos dies venti ficci frigidique fpirent; unde omne quafi incrementum fiftatur; quo in cafu facili negotio omnes fucci humorefque exficcantur, non modo intra tubulos ftramineos, fed & iis in locis, ubi tubuli molles ac infirmiores funt, ii tubuli præ ficcitate adeo contrahuntur, ut, redeunte calore, ac fimul incremento in ftramina denuo illato, fucci per tubulos exficcatos tranfitum non repperiant, ut fucci multis in locis extra vafa protrudantur;

dantur; quod phænomenum etiam apud imperitos rubiginis ſpeciem exhibere ac nomen ſortiri poteſt.

Ut verbo dicam, Vir amiciſſime, ſi Agricolæ veſtrates hiſce meis cogitatis atque aſſertis nondum contenti, acquieſcere renuant, atque eadem, qua antea, pertinacia aſſerere pergant eam luem, quam in tritico ſtraminibuſque ad me miſſis animadverti, ab rore quodam melleo originem ducere, gaudeant, per me licet, ſua opinione. Ego equidem gaudeo mihi jam ad oculum patuiſſe cauſam ejus mali cum in tritico tum in ſtraminibus; atque etiamnum magis in ea confirmatus ſum ſententia, imaginariæ illius rubiginis, ſive roris mellei deſcenſum meras ſapere fabulas aniles. Ego quidem ſuccenſere nolo illis hominibus, qui hactenus inveteratis opinionibus erroribuſque inhæſere, verum ſummopere optamus ut, cognitis miſſiſque erroribus ſuis, veritatem tandem amplectantur. Vale Vir egregie, & me ama &c.

Dabam Delfis Batavorum

Tertio Nonas Septembris 1697.

EPI-

EPISTOLA 110.

DATA AD

REGIAM SOCIETATEM LONDINENSEM.

IN QUA

De Ovis albicantibus in terra repertis, ex quibus exiguæ cochleæ prodiere. De sanguinis in arteria propulsione. De motu in particula figuræ ovalis. Cochleæ, quæ passim vites infestant, sub terra se abscondunt, ut illic ova sua deponant. Tubo vitreo indita arena, aqua, ac tria tritici grana. Tubum hunc hoc pacto instructum auctor interdiu secum in sacco gestavit. Quatuor jam quinqueve diebus elapsis tritici grana radices agere cœpere. Post septiduum jam tribus instructa erant radicibus, quæ ex tenuissimis constabant tubulis. Eximia radicularum tenuitas. Materia ex dente molari disrupto, & incredibilis animalculorum in ea copia. Materia in ostreo, quæ pro cœno habebatur, revera nil erat præter exigua ostrea.

NOBILISSIMIS DOCTISSIMISQUE
Regiæ Societatis Londinensis Symmystis
ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS,
S. P. D.

ACcepi viri Doctissimi Celeberrimi *Malpigii* opus posthumum, deinde fasciculum, acta Philosophi-

ca continentem, missum Roterodamum, atque inscriptum Magistro *Philippo van Leeuwen*, denique tradita mihi sunt, per subtilissimum atque accuratissimum virum, Dominum *Harwoodium*, Medicum ac Regiæ Societatis Collegam, bina acta Philosophica. Pro tot rebus ea liberalitate mecum communicatis, nec non pro eximiæ vestræ humanitatis indiciis, quibus litteræ vestræ, quas ad me Ipsis Nonis Majis hujusce anni dedistis, refertæ fuere, quam maximas habeo agoque gratias, meque illis plane devinctum obligatumque vobis, viri Eruditissimi, lubens profiteor.

Non autem possum, quin hac occasione vobis narrem, biennio fere abhinc Dominum *Fridericum Wolferdum ab Overschie* ad me attulisse aliquot exigua ova albicantia, siccæ terræ (in qua & ova reperta fuerant) permixta. Axis ejusmodi ovorum decimam quintam fere partem pollicis lati partem æquabat. Is vero Vir eximius, ova illa mihi suppeditans, simul petiit ut debita attentione investigarem, quodnam animalculorum genus ex iis proditurum foret.

Unius ex hisce ovis anatomen institui, qua peracta comperi in eo succum quendam fluidum ac tenuem, globulis rotundis permixtum. Cætera ova vitro inclusi, verum materia ovis contenta intra paucos dies plane exsiccata evanuerat, ac cortex exterior, quæ fragilis ac mollis erat, post exsiccatam materiam liquidam, plane complicabatur, adeo ut nullum ex illis ovis animalculum vivum prodierit.

Anno sequenti idem ille Vir denuo ejusdem generis ova domum meam attulit, quæ eodem etiam modo ac priora tractavi; nec meliorem etiam nactus fui eventum.

In-

Ineunte vero menſe Julio hujus anni idem ille Vir tertio ad me defert majorem ejuſmodi ovorum numerum; hæc ova manipulo terræ humidæ jacebant permixta.

Hæcce videns cogitare cœpi, annon forte ea liquoris ex ovis exhalatio, quæ in cauſa fuit, cur nulla animalcula viva ex iis prodierunt, orta ſit ex eo, quod in terra arida jacentia ſterilia reddantur, ac ovorum horum indoles humidam requirat terram; unde etiam facile mihi perſuaſi, ſi eodem, quo antea modo, illa ova tractare perſeverarem, nunquam futurum ut animalcula ex iis prodeuntia videre mihi daretur. Idcirco ſtatui ova ex terra illa ſedulo conquirere, eaque parti terræ humidæ, in qua jacebant, immiſcere, dein terram illam, ac permixta ei ova, includere tubo vitreo, cujus alteram extremitatem flando obturaveram, alteram vero ſubere occluſeram, ut hoc pacto humor ex terra non exhalaret, niſi eo modo, ut ille liquor, qui forte exhalaſſet, vitro adhæreſceret ac coagularetur, atque ita majori ex parte denuo ad terram tranſire neceſſe haberet, unde conſequenter neque ovis, neque terræ, humor unquam deeſſet.

His peractis tubum illum in Muſæo meo ita depoſui, ut continuo oculis obverſaretur, eumque ſæpius contemplatus fui, vidique poſt aliquot dies duobus in locis interiorem vitri partem obſitam eſſe germine viridi, quod gramen eſſe mihi perſuaſi, ejus radiculas ſæpius animi gratia obſervavi; volupe enim mihi erat conſpicere ingentem minutiſſimarum radicularum, ex majori radice ortarum, numerum. Majoris hujus radicis craſſities quater fere excedebat capilli noſtri craſſitiem: immo tantus erat minutiſſimarum illarum radicu-

larum numerus, ut si eum accurate definire aggrederer, vix fidem mereri multis viderer.

Crassiuscula hæc radicula ex ingenti tenuissimorum tubulorum constabat copia; qui tubuli singuli instructi erant suis articulis, apprime similibus iis articulis, quos in arundinibus, straminibusque animadvertere licet.

His visis nil aliud mihi imaginari potui, quam viridia hæc germina ortum suum debere seminibus graminum, quæ terræ huic permixta fuerant.

Postridie vero Kalendas sextileis, tubum vitreum denuo observans, magna cum admiratione animadverti binas exiguas cochleas (ex earum genere, quæ vites infestare solent, ac Nostratibus *Wijngaard-slakken* vocantur) interiori vitri parti adhærentes, quæ ex terra tubo indita prorepserant.

Tubi enim illius, (cujus longitudo decem fere pollices latos, cavitas vero duas circiter tertias partes pollicis æquabat) majorem circiter medietatem terra, ac permixtis ei ovis, oppleveram.

Porro ex tubo vitreo exemi ovum, seu potius cochleam exiguam, cui etiam corticis ovi portio adhærebat, eamque tenuiori indidi vitreo, ut eam eo accuratius ope microscopii examinare possem.

Eo instituto examine statim in altero cornu animadverti celerem admodum motum, qui in vasculo, arteriæ formam referente (quodque ego quartam fere capilli partem crassitie æquare mihi persuadebam) peragebatur.

Motus hicce non continuo procedebat cursu, sed subinde repetitis vicibus majorique celeritate, iterabatur.

Eæque vices tam subito se invicem excipiebant, ut succus, qui per hocce vasculum producebatur, ter quidem

dem eo temporis ſpatio produceretur, quo ſanguis in corpore humano ſemel ex corde emittitur.

Hunc ego motum celeremque protuſionem animadvertens, certo mihi perſuaſi vaſculum hocce eſſe animalculi arteriam, eamque non longe a corde remotam, ſi enim vaſculum hoc longe a corde diſſitum fuiſſet, certum mihi eſt, eas motuum viciſſitudines atque accelerationes non tam liquido ac diſtinčte a me obſervari potuiſſe.

Sequenti mane exigua hæc cochlea mortua jacebat, idque ſolummodo, quantum ego conjectura aſſequi poſſum, præ alimenti penuria; aliæ enim ejuſdem ætatis cochleæ, quæ in tubo vitreo, cui terra indita erat, remanſerant, ſuperſtites erant.

Poſtero die plures etiam cochleæ ex ovis prodierant, tertio vero die multo plures.

Sæpius obſervavi cochleam interiori tubi vitrei parti adhærentem, magnaque cum voluptate vidi per ipſum calicem (qui adeo pellucidus erat, ut lux per eum penetraret) partem corporis, quod vulgari arenæ grans majus non eſſe exiſtimabam, figura vero oviformis erat.

Hocce corpuſculum ex parte per vices modo contrahebatur, modo extendebatur protrudebaturque, quæ protruſio ac retračtio eo circiter temporis ſpatio peragebatur, quod ad juſtam vocis quadriſyllabæ pronuntiationem requiritur.

Quo viſo ſtatim cogitare cœpi, hoc forte corpuſculum, ita reciproce motum, pulmonem eſſe animalculi, ejuſque ope reſpirationem peragi.

Antehac ſæpius illarum cochlearum, quæ vulgo in vitibus repperiuntur, anatomen inſtitui, atque illarum

quidem, quas inter eas maximas inveniebam, idque eo fine ut illarum generationem hoc pacto, si fieri posset, investigarem, juvenesque cochleas in earum corporibus detegerem, verum hactenus omnem operam perdideram; nunc vero mihi quasi fortuito casu, nec magno cum labore, contigit earum generationem, eamque ex ovis quidem liquido videre.

Ineunte ætate sæpius in admirationem raptus fui, quum viderem exiguas cochleas hortorum sepimentis, ac vitium palmitibus adhærentes*, nec tamen mihi persuadere aut concipere possem, cochleas jam ea anni tempestate generationem suam absolvisse. Quum vero jam pateat cochleas ex ovis prodire, jam quoque facili negotio concipi potest, fieri posse, ut ova illa tota hyeme sub terra lateant, adeo ut statim, ubi primum calor redit, animalcula ex ovis excludantur.

Non semel quoque animadverti calices cochlearum illarum maximarum, quæ vites infestare solent, tantopere limo obsitos, quasi sub terra defossæ fuissent, cujus rei causam tunc investigans, mihi tamen in ea assignanda satisfacere non potui. Quum vero jam constet cochleas ova sua sub terra deponere (quare necesse est eas rependo in terram penetrare, antequam ova in ea deponere queant) non est quod in posterum miremur, si cochleas viderimus, quarum calices ac cornua terra limove obsita sint.

Verum miretur forte quis, non capiens quo pacto cochleæ illæ sub terra repere ac procedere queant. Verum illi homines facile ab illa admiratione retrahentur, si attente consideraverint illud experimentum, quod mihi sæpe videre contigit. Sæpe enim accidit ut, quum ego cochleas illas, quæ plerumque in vitibus conspiciun-

ciuntur, in terram dejectas magna vi, ope calcanei pedis, sub terra depressissem, eædem illæ cochleæ non longo post tempore (dummodo calix integer ac illæsus mansisset) sese ex terra expedirent.

Quum jam videre liceat, quod in superioribus demonstratum fuit, cochleas hasce ex ovis nasci, necessum quoque est ut vetus ille error cesset, quo homines imbuti somniarunt, eas ex corruptione, sive putrefactione delapsarum arborum frondium oriri; atque inde si folia arboribus delapsa ex hortis non tollantur, ex illis cochleas prodituras.

Verum enimvero præstabit cogitare ac dicere, si exeunte anno folia arboribus delapsa in hortis relinquantur, ova cochlearum sub terra deposita ope foliorum, terræ superficiem tegentium, melius ab aeris inclementia ac frigore hyemali defendi, quam si folia non adessent, adeoque plures ex ovis cochleas ineunte æstate prodire posse.

Quamprimum Vir ille egregius, qui ova illa ad me attulerat, mihi obviam factus fuit, quod die *Augusti* quarto accidit, non solum ei narravi quo pacto ova illa tractassem, verum etiam eum invitavi, ut cochleas ex ovis illis ortas domum meam visum veniret; quod cum ab eo impetrassem, illud spectaculum ei non mediocri voluptati fuit, quum ipse sibi antea potius persuasisset lacertas ex illis ovis prodituras fuisse.

Postridie idem domum meam attulit cochleam, eamque ex maximis, quas eo loci, ubi ova cochlearum sub terra detexerat, invenire potuerat.

Exterior calicis hujus cochleæ pars terra humida erat obsita, non aliter quam si recens ex terra prorepsisset.

Dum Vir ille cochleam hanc attolleret, simul vidit eam

eam etiamnum ovum emittere, eamque mihi tradens ostendit quoque locum, ex quo ovum emitti viderat.

Quamprimum cochleam hanc nactus essem, statim eam inclusi tubo vitreo tam lato, ut cochlea intra eum sese in omnes partes quaqua vellet convertere posset, ac longitudine decem circiter pollices latos æquante.

Cochlea hæc vix per semihoram tubo inclusa fuerat, quin septem ova pepererit, quæ vitro adhærentia vidi; post binas denuo horas alia septem ova animadverti; sed quum eam iterum observarem, vidi eam hinc inde per vitrum prorependo omnia ova infregisse, adeo ut nil præter ovorum putamina dignosci posset.

Ingens hæcce cochlea intra biduum moriebatur præ alimenti, ut opinor, inopia, nec plura ex ea ova nactus fui.

Juvenes quoque cochleæ, quæ ex ovis prodierant, non ultra biduum triduumve vivebant; mortuas vero ex tubo vitreo exemi, ac tum comperi illorum ovorum, ex quibus cochleæ prodierant, putamina admodum candida esse, quum e contra alia ova infœcunda, seu ex quibus cochleæ non provenerant, colorem obtusum, aqueumque exhiberent.

Mentionem supra injeci maximi numeri minutissimarum radicularum, quæ ex tenui radicula graminea undique progerminaverant. Ex eo spectaculo cepit me cupido investigandi, num etiam in aliis frugibus locum habeat magnus ille radicularum, ex crassiori radice ab omnibus undique lateribus progerminantium numerus.

Hunc in finem cepi tubum vitreum, cujus diameter mediam fere pollicis lati partem, longitudo vero tres pollices latos æquabat: alteram ejus tubi extremitatem flando obturavi, ac tum paululum supra binas tertias ejus

ejus partes opplevi glarea ficca, eique tantum aquæ pluviæ infudi, ut omnis glarea maderet, dein glaream tundendo aliquanto firmius compreffi, ne per motum, quem forte tubo inferre neceffe haberem, arenæ confunderentur.

His peractis arenæ five glareæ fuperficiei tres exiguas feci foveas, in quarum fingulis tritici granum impofui; hæc tritici grana ita fuere locata, ut ea pars, in qua recens planta latet, arenæ fuperficiei parallela jaceret, ut hoc pacto radiculæ, ubi progerminare inciperent, arenis tectæ forent; tum demum tubi extremitatem, hactenus apertam, fubere obturavi.

Tubulum hunc vitreum ita conftructum interdiu in facculo mecum circumtuli, ac comperi poft triduum quinquiduumve tritici grana radices agere cœpiffe.

Septimo die radiculæ ex uno tritici grano (tres vero numero erant) jam ufque adeo excreverant, quamvis alia aliam longitudine fuperaret, ut quam diftinctiffime dignofci poffet, eas quoque ex tenuiffimis conftare tubulis, quorum tubulorum finguli fuis quoque inftructi erant articulis, atque apprime conveniebant cum illis articulis, quos in graminum radiculis animadvertiffe antea dixiffe nemini.

Diametri harum radicularum (pro accuratiffima, quam inftituere potui, dimenfione) fexagefimam fere partem diametri pollicis æquabant, earum vero extremitates obtufæ erant, in modum extremitatum calamorum, qui ex volatilium alis extrahuntur.

Radicula ad longitudinem circiter trium quatuorve fui diametrorum lævis erat ac glabra, adeo ut intra illud intervallum ne vola quidem aut veftigium radicu-

larum excrescentium appareret; ubi vero oculorum acies figeretur in radicem paulo propius ipsum tritici granum, statim minutissimæ sese prodebant radiculæ, quæ, quo propius ad tritici granum accederent, eo longius excreverant, sed omnes longitudine sibi mutuo æquales erant.

Die jam octavo ea pars in tritici grano, ex qua planta exoritura fuisset, usque adeo excreverat, ut jam duas tertias partes pollicis lati longitudine æquaret, quo plantæ incremento, ejusque in arenam allisione, effectum fuerat ut tritici granum jam ex arena evulsa jaceret, ac radiculæ, quarum una jam pollicem latum longitudine superabat, juxta longitudinem suam complicatæ forent, quod subere, quo tubum vitreum obturaveram, earum ulterior recta extensio impediretur. Idcirco operculum subereum vitro ademi, quo factum est ut una ex radiculis extra vitrum protenderetur. Hanc ego radiculam denuo microscopii ope observavi, ut, si pote, eo facilius in tenuissimis illis radiculis articulos, siqui forte in illis forent, dignoscerem.

Primo quidem mihi persuasi me in quibusdam radiculis articulos animadvertere; quum de novo accuratius earum examen instituere aggrederer, comperi omnem materiam humidam ex tenuissimis illis radiculis exhalasse, easque tam quoad longitudinem quam crassitiem irregulariter corrugari ac contrahi.

Hæc succorum ex radiculis exhalatio intra dimidii minuti temporis spatium peragebatur.

Radiculæ hæ, quæ ex crassiori radice undique excreverant, tanto erant numero, ut si calculum earum, quæ intra pollicis lati spatium progerminaverant, inire aggrederer, summam fere incredibilem, ac vix concipiendam nominare necesse habiturus forem.

Quod

Quod vero ad earum tenuissimarum radicularum crassitiem attinet, censui ego, quantum quidem oculo eas dimetiri licuit, ubi radicularum minutissimarum diameter rationem haberet *unius*, tum diametrum crassioris radiculæ, ex qua cæteræ excreverant, habituram rationem viginti, ac per consequens quadringentæ ex tenuissimis radiculis simul sumptæ, crassitie æquabant illam radiculam, ex qua ortum suum ducebant.

Si vero sexaginta diametri prioris crassiorisque radiculæ æquent diametrum pollicis lati; atque viginti diametri radicularum tenuissimarum conficiant diametrum radiculæ crassioris, sequetur juxta regulas Geometricas 3600 ex prioribus radiculis crassitie demum æquaturas pollicem.

Si vero numerus ille 3600 multiplicetur per 400, conficietur ex ea supputatione numerus 1440000 tenuissimarum radicularum, quæ simul sumtæ pollicis crassitiem conficient.

Quum autem hæc sese ita habeant, non est quod miremur, ubi planta aliqua ex terra evellitur, radiculas adeo tenues, non modo oculorum nostrorum aciem effugere, sed & omnes fere infringi, nisi terra sive arena humida radiculis adhærescat, easve undique cingat.

Ubi vero tenuissimæ hæ radiculæ, quæ ex tritici radicibus crassioribus excreverant, per triduum quatriduumve intra tubi cavitatem jacuerant, adeo ut nec arenam nec vitrum attigissent, verum solummodo cinctæ fuissent illo aere, qui intra tubum vitreum continebatur, vidi eas tum exsiccari, ac modo plane irregulari contrahi, non aliter quam si lanæ particulas, linive subtilioris fila mediocriter intricata videres.

Non possum, Viri Nobilissimi, quin his addam, nu-

per os meum infeſtatum fuiſſe dente molari vacillante, qui mihi in cibis comminuendis non parum impedimenti afferebat.

Idcirco ſtatui eum pollice meo verſus latus vi quadam comprimere, ratus hoc pacto ejus radices extra gingivam expulſum iri, ac me ab illa moleſtia liberatum iri; res ex voto ſucceſſit, dens enim molaris exigua tantum ſui parte gingivæ adhæſit, quem dein facili negotio ab ea avellere potui.

Dentis hujus molaris corona omnis fere interierat, radix vero ex duobus conſtabat ramis, atque ſuperior utriuſque radicis pars admodum erat excavata, quæ cavitates materia quadam molli repletæ erant.

Materiam illam ex radicum cavitatibus exemi, eamque aquæ puræ pluviæ immiſcui, atque ita microſcopio oppoſui, viſurus num in ea tanta quoque copia animalculorum vivorum apparitura eſſet, quantam antehac in ejuſdem quidem generis materia detexeram; jam vero tantus ſeſe mihi exhibuit animalculorum numerus, ut tota materia vivere videretur. Licet vero horum animalculorum numerus ſupra fidem magnus foret, eaque adeo exigua eſſent, ut eorum aliquot centena myriadum millia vix craſſi arenæ grani molem æquent; atque licet aliquot millia eorum innatarent ei aquæ copiæ, quæ arenulæ molem non excederet, eorum tamen numerus major videbatur, quam revera animalcula adeſſent, quod animalcula illa vehementi ſua in natando agitatione etiam tantum motum imprimerent variis particulis vita carentibus, ut multis eæ particulæ etiam pro animalculis vivis haberi potuiſſent.

Coronidis loco etiam addam, quum nuper, tertio nempe hujuſce menſis die, Roterodamum profectus eſ-

ſem, mihi, circa meridiem aliquem ex cognatis meis viſenti, appoſita eſſe oſtrea Anglica, quæ eo ipſo die ex Zeelandia advecta fuerant, ex quibus circiter quinque ſupra viginti conſumpſi. Inter hæc oſtrea unum erat, quod ut improbum abjiciebatur, quum multo cœco oppletum diceretur. Quum enim teſtæ pars rotunda corpori opponeretur, ea pars barbæ oſtrei, quæ verſus dextram ſita erat, magna ex parte obſita erat materia quadam cineracea, quæ revera pro cœno habita fuiſſet. Ego vero cogitavi hanc forte materiam fore oſtrea recens nata; ideo aliquam ejus cœni ita dicti partem cepi; atque inter digitorum ſummitates trivi, ut hoc pacto mihi detegere liceret, cujus generis ea materia foret.

Statim quidem aliquam aſperitatem inter digitos ſenſi, verum quum illa aſperitas etiam ex arenis oriri poſſet, judicium eo tempore ſuſpendi, atque aliquam partem imaginarii illius cœni ſumſi atque chartæ impoſitam mecum tuli: domum vero reverſus, materiam illam microſcopii ope obſervavi, ac tum vidi omnem illam materiam, quæ pro cœno habebatur, eſſe oſtrea recens nata. Licet vero me præſente viginti quinque oſtrea aperta fuerint, non plura tamen oſtrea vidi, quæ, quantum quidem nudo oculo cernere licuit, tali cœno, ſeu potius exiguis oſtreis obſita erant. Atque hinc mihi denuo liquet alia oſtrea aliis multo ſerius parere.

Sed hiſce finem imponam &c. Valete Viri Nobiliſſimi, & me amate.

Dabam Delfis Hollandorum

Quarto Idus Septembris 1697.

EPISTOLA III.

DATA AD

REGIAM SOCIETATEM LONDINENSEM.

IN QUA

De magno numero organorum opticorum, quæ in oculo scarabæi inveniuntur. Ubi Angli cuiquam suam cæcitatem exprobrant, talem scarabæo comparare solent, quod is cæcus habeatur. Quo pacto objecta per scarabæi organa optica conspiciantur, ac quanto in errore illi versentur mortales, qui scarabæum cæcutientem faciunt. Muscæ nervi optici extendi ac contrahi queunt. Qua de causa piscium partes, ubi vivi dissecantur, corrugentur ac contrahantur. Vasa sanguifera in culicis cerebro. Musculi carnei in ejus cruribus, &c.

NOBILISSIMIS, DOCTISSIMISQUE VIRIS,

Regiæ Societatis Londinensis Symmystis,

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS,

Salutem.

QUas postremo ad vos, Viri Nobilissimi, dedi literas, quibus debitam meam erga vos observantiam testarer, datæ erant quarto Idus Septembris anni proxime elapsi; easque tradidi in manus Expertissimi

ſimi Medici *Harwoodii*, Regiæ Societatis Symmyſtæ. In illis egi de generatione illarum cochlearum, quæ paſſim in vitibus repperiuntur.

Memini me antehac ſæpius locutum fuiſſe de ingenti numero organorum opticorum, quibus exigua animalcula volatilia, qualia, verbi gratia, mordellæ, muſcæ &c. ſunt inſtructa, meque illa organa optica, ſeu oculos, ſæpius exhibuiſſe curioſis aliquot Viris, qui me viſitatum venerant, eaque ab iis non ſine voluptate viſa fuiſſe, præſertim quum objecta quam diſtinctiſſime per ſingula organa optica, etiam ad numerum aliquot centenorum, videre liceret. Inter cæteros etiam præterita Æſtate aliquot Nobilibus Anglis exhibui magnum numerum organorum opticorum, quibus tunica illa cornea, quam ſcarabæi vocant, inſtructa eſt.

Hocce ſpectaculum Anglos illos in ſtuporem rapiebat, idque eo magis, quod, ubi in Anglia cuiquam ſuam cæcitatem, ſeu viſus imbecillitatem, exprobrare cupiunt, vulgo illum dicere ſoleant *ſcarabæo cæciorem*, quod illud animalculum cæcum credatur.

Partem illam, quæ ſcarabæi oculus vocatur, ab reliquo capite abſcidi, eamque expurgatam microſcopio oppoſui, atque animadverti ejus protuberantiam non plane perfectum conſtituere hemiſphærium, quum paulo longior foret quam lata.

Præterea quantum fieri potuit accurate ſupputavi omnia organa optica, quæ in maximo hemicyclo eadem ſerie repperiebantur, atque comperi ea ad ſexagenarium adſcendere numerum.

Si igitur ſtatuamus in minima hujus hemicycli parte in ſcarabæi tunica cornea, quadraginta modo organa optica (ſeu oculos) eadem ſerie locata eſſe; numerus ille

ille ſexagenarius quadragenario additus centenarium conficiet; cui ſi dimidium dempſeris, quinquaginta reſtabunt organa optica, quæ (ſi ſcarabæi tunica cornea ſtatuatur hemiſphærio æqualis) dici meo quidem judicio poterunt in maximo tunicæ hujus corneæ hemicyclo inveniri.

Si vero nobis imaginari liceat binas ſcarabæi tunicas corneas ſimul ſumptas, perfectam conſtituere ſphæram, atque in maximo ejus ſphæræ circulo centum organa optica eadem ſerie locata eſſe, facile erit calculum inire omnium, organorum opticorum quibus ſcarabæus inſtructus eſt, eorumque ſummam ob oculos ponere.

22 —— 7 —— 100
100
10000
7
70000

Hunc in finem dixi, juxta Metium, quam rationem numerus 22. habet ad 7. eam quoque habet quadratura circuli ad ſuperficiem.

1 } 1
222 }
1484 } 8
70000 | 3181
22222 |
222 |

Quo ſuppoſito ſequetur numerum organorum opticorum, quæ in utraque ſcarabæi tunica cornea locata ſunt (ſi nempe eæ ſimul ſumptæ ſupponantur, uti ante dictum fuit, perfectam conficere ſphæram) fore 3181.

Viſum fuit partem tunicæ corneæ oculi, ſeu oculorum, ſcarabæi delineandam curare, quatenus pictori ejus ſtructuram ope microſcopii aſſequi licuit; idque eo fine, partim ut hoc pacto magnus ille organorum opticorum numerus, quibus illa inſtructa eſt, exhibeatur, partim ut oſtendam unumquodque organum tumore inſtructum, ſeu convexum eſſe.

Non eſt tamen quod quis ſibi perſuadeat unumque orga-

fig: 1.

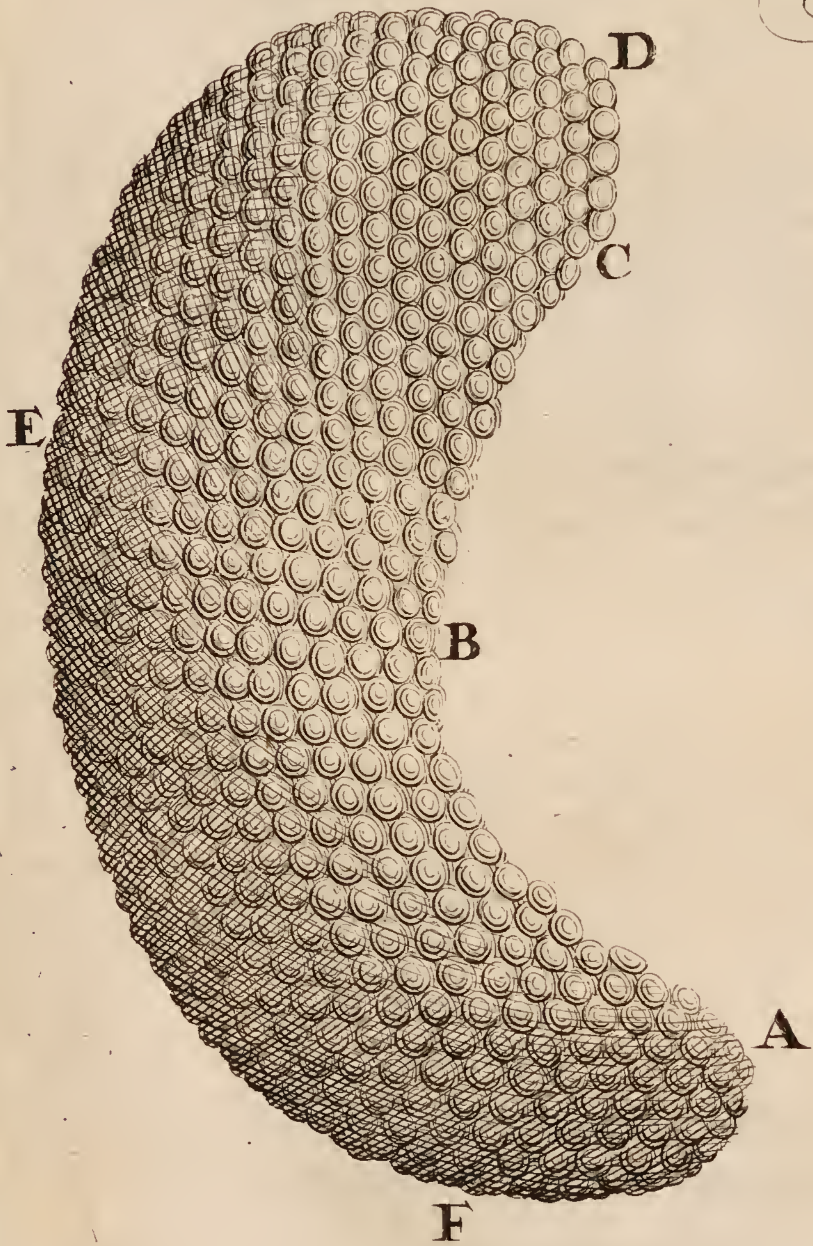


fig: 2.



fig: 3.



fig: 4.

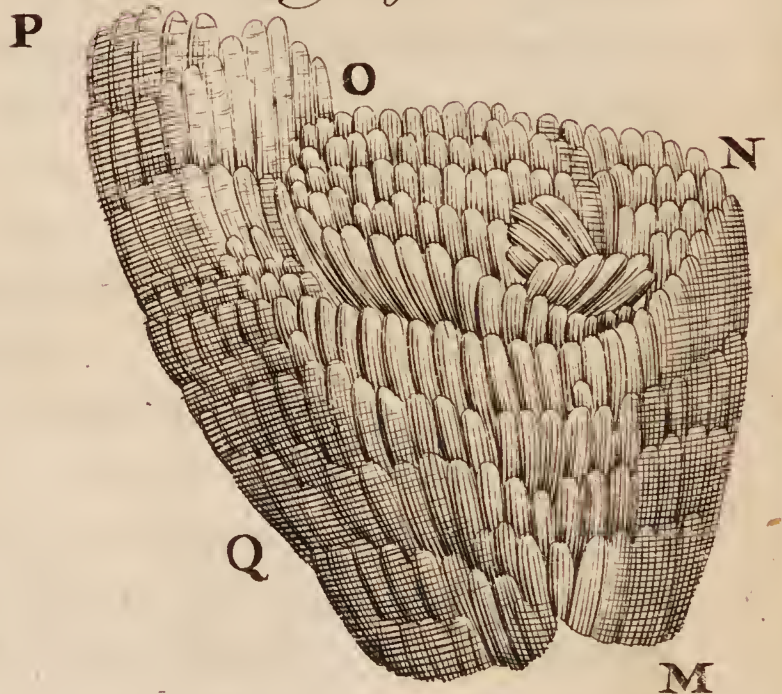
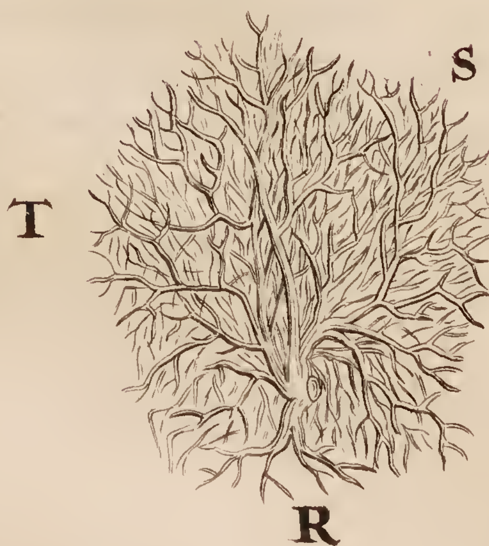


fig: 5.



organum ſcarabæi opticum ita protuberans ſphæricam habere rotunditatem (hoc enim ſi foret, ſcarabæus illa objecta, quæ paullo modo longius abeſſent, nullo modo dignoſcere poſſet *) verum tumor ille ad planitiem vergit.

Ubi ego hæc Pictori memorarem, planum hunc tumorem, ſeu rotunditatem comparabat orbicularibus illis clavis, quibus veſtes viriles hodienum fibulari ſolent, quæque ex metallo illo, quod vulgo *Prins Robberts Metaal* vocatur, conficiuntur.

Fig. I. ABCDEF exhibet tunicæ corneæ ex ſcarabæi capite exciſæ partem.

Circa litteras ABC oſtenditur ea tunicæ corneæ pars, quæ ſcarabæi capiti contigua fuit.

Litteræ DEFA eam fere repræſentant maximi circuli, in tunicæ corneæ ſuperficie, partem, in qua ab DEF ad A pluſquam ſexaginta organa optica numeraveram. Inter eaſdem quoque litteras videre licet, quomodo unumquodque organum opticum rotunditate quadam protuberet.

Notum eſt, ubi corpus aliquod microſcopio opponitur, illud ita eſſe locandum, ut nec longius a microſcopio diſtet, nec propius ei admoveatur, quam foci efficacia pertingit; ſi enim vel propius adſit, vel longius a microſcopio remotum ſit, objecta non diſtincte accurateve, ſed confuſe admodum repræſentantur. Pari ratione, ſi quis deſideraverit objecta per illa organa optica, quæ in ſcarabæi tunica cornea repperiuntur, contemplari, neceſſe ut aliquanto major ſit diſtantia inter tunicam corneam, & focum (*Brandpunt*) microſ-

* Notat Lector me hic verba facere ad eos, qui aliquantulum in Dioptricis verſati ſunt.

copii; ita nempe ut focus microscopii, ac foci organorum opticorum in tunica cornea se mutuo quasi tangant; non alia ratione, quam fieri solet in duobus, pluribusve vitris politis, quæ in eodem tubo locantur. Atque hoc pacto videre licebit aliquot centena objecta, per magnum illum numerum organorum opticorum, quæ in tunica cornea repperiuntur, verum omnia valde exigua: turris templi in Urbe nostra, quod Novum vocatur, cujus distantiam ac molem me in quadam ex superioribus epistolis descripsisse memini, per hæcce scarabæi organa optica, cuspide minutissimæ acus major non apparebat.

Ex hisce igitur liquet, quantopere illi mortales errent, qui scarabæum cæcum dicunt, quantæque perfectiones appareant in animalculi adeo exigui ac despecti solo visu, nedum in reliquis ejus corporis partibus; solent enim homines ejusmodi animalcula, sibi obviam facta pedibus conculcare, quasi abhorrentes ab aspectu animalculorum adeo atrorum.

Mense *Augusto* anni proxime elapsi vidi in parte postica ædium mearum vitris adhærentem muscam quandam, magnitudine apibus fere parem; cujus generis muscas, quamvis exiguo numero, quotannis illic loci animadvertere soleo.

Muscæ hæ pedum suorum extremitates, quibus ad progrediendum utuntur, incredibili copia partium pilosarum armatas habent, quarum partium ope plus quam aliæ muscæ vitra pura, nec sordibus inæqualia, adscendere valent. Ideoque sæpius earum pedes abscidi, atque microscopio opposui, ut ita exhiberem illa organa, quorum ope sese vitro applicare, atque illud ascendere, sciunt.

Ex

Ex hujus muſcæ capite ambas quoque tunicas corneas exſcidi, atque animadverti eas obſitas eſſe magno numero minutiſſimorum pilorum, qui non ipſa organa optica tegebant, ſed ſpatiis inter illa intermediis locati erant.

Porro materiam illam, qua tunica cornea repleta erat, ex ea exemi, ut eam microſcopii ope obſervarem; idque eo magis, quod ad illam uſque diem nunquam mihi pro voto liquiſſet, quem in finem illa materia creata foret, quum paſſim, ubi ejuſmodi materiam obſervare licuit, judicaverim eam conſtare ex ſubſtantia filoſa.

Ubi ergo illam materiam aliquantulum diſperſiſſem, ut eam eo accuratius intueri liceret, quam hactenus a me factum fuerat, vidi omnes illas particulas, quas pro ſubſtantia filoſa habueram, ejuſdem fere eſſe longitudinis; quum altera extremitas alterâ aliquanto craſſior eſſet, craſſior vero extremitas ſubrotunda foret.

Ex hoc ſpectaculo atque obſervatione accuratiori, eaque ſæpius repetita, certo mihi perſuaſi ſingulas ex magna illa particularum, quæ ſeſe oculis meis exhibebant, copia nil aliud eſſe quam nervos opticos; craſſiuſculam vero ac rotundam nervorum illorum extremitatem locatam fuiſſe in ſingulorum organorum opticorum exigua cavitate, quæ in parte interiori tunicæ corneæ repperitur; adeo ut uno verbo aſſerere liceat, totidem eſſe nervos opticos, quot in tunica cornea organa optica conſpiciuntur.

Quod vero altera nervorum opticorum extremitas, quæ verſus interiorem capitis fertur partem, tenuior ſit, ut ante notavimus, id ego neceſſario ita ſeſe habere arbitror; partim quod tunica cornea ſphæræ in modum tumeſcat, unde neceſſario ſequitur ut nervi optici, qui

versus interiora tendunt, sensim reddantur tenuiores: partim quod necessario illic loci, ubi terminantur, angustiorem occupent locum, quam in cavitate interiori tunicæ corneæ. Et quis scit, an non ea pars, in qua nervi optici finiuntur, sit ipsum cerebrum, quod hactenus investigandum restat?

Ut hac in parte eò melius aliorum curiositati satisfieret, cepi quosdam ex nervis opticis muscæ supra dictæ, eo in statu, quo eos superiori anno ex tunica cornea exemeram, eosque in vitro quodam posui, quod microscopio oppositum fuerat, atque ita delineandos tradidi, quatenus eos Pictor assequi potuit.

Fig. 2. GH. duos exhibet nervos opticos, quorum pars H prope, vel in ipsa potius organi optici cavitate locum habuit; altera vero extremitas G versus interiorem capitis muscæ partem sita fuit.

In fig. 3. litteris IKL tres repræsentantur nervi optici, quorum extremitates crassiusculæ etiam versus tunicam corneam locatæ fuerunt.

Fig. 4. MNOPQ. magnum exhibet numerum nervorum opticorum coacervatorum, quorum quoque partes superiores, quas circa litteras NOP videre est, versus tunicam corneam sitæ fuerunt. Quum vero hic tanto numero accumulati sint, vera eorum longitudo dignosci nequit, verum ubi exiguo numero, adeo ut modicam modo crassitiem faciant, sunt coacervati, per eos ipsum lumen, quod aliquo modo perspicui sint, satis dignoscere licet, veluti in figura illa exhibetur.

Memini me antehac repræsentasse, omnes tenuissimas carnium pisciumque particulas, ubi in naturali suo situ quiescunt, variis rugis ac plicis annularibus contrahi, ubi vero in quiete sua turbantur, seu

ad

ad aliquod opus exseruntur, tum omnes illas rugas ac plicas annulares explicari, adeoque illas partes longiores reddi.

Annulares hasce corrugationes etiam detexi in sæpius laudatæ muscæ nervis opticis; unde concludere liceret, singulos ex nervis hisce opticis non minus præditos ea facultate, qua contrahi atque extendi per vices queant quam nervi optici in oculo humano. Non enim fieri potest, ut oculi nostri ab una ad aliam partem dimoveantur, quin nervi eorum optici extendantur magis, quam ubi recta solummodo prospicimus.

Hac observatione facta, rogavi Pictorem, num orbiculares illas lineas in nervis opticis oculis assequeretur? Quum vero affirmaret se eas quoque satis distincte videre, jussi eum, ut eas quantum fieri posset delinearet, quod & in figuris 2 & 3 præstitum ab eo fuit.

Si vero musca jam per aliquod temporis spatium mortua fuisset, antequam nervos opticos ex oculo exemissem, certum mihi esset, me eo in casu nullam corrugationem seu contractionem detecturum fuisse. Quemadmodum quotidie videre licet in piscibus, jam aliquo tempore emortuis, musculos sive carnium partes, ubi dissecantur, non reddi breviores, quod Nostrates *krimpen* vocant; atque consequenter piscium partes nec adeo solidæ, nec palato gratæ sunt, quam si adhuc vividæ dissectæ fuissent.

Tot iterum detectis mirandis, tantaque perfectione in oculo muscæ, denuo necesse habemus exclamare; *Quantum est quod nescimus! Quantillum quod scimus!* Si vero hoc locum habeat in tantæ molis musca, eadem illa perfectio statuenda quoque est in minimis quibusque muscis.

Dein aliquot abhinc diebus nervos quoque opticos, ex oculis vulgarium noſtrarum muſcarum, exemi, eaſque ſæpius obſervavi; magna enim afficiebar voluptate, quum viderem quam accurato ordine ſibi invicem appoſiti forent; nec injucundum erat videre colorem illum flammeum, quem exhibebant, ubi non nimia copia coacervati erant.

Eodem illo tempore, quo Pictor meus rebus ſupra exhibitis delineandis occupatus erat, cepi exiguum culicem, ex eorum genere, qui homines non infeſtare ſolent, quod nec ſanguiſugæ ſint, nec aculeis ad pungendum armati ſint.

Huic culici caput amputavi, ut oculis, ſeu organis opticis, nervos opticos eximerem, verum eos non ſatis diſtincte mihi ob oculos ponere quivi, licet conatus meos ter quaterve iterarem. Hæc dum agerem, ut in nervos opticos inquirerem, aliquoties mihi apparuit cerebrum, ex culicis capite, circumſeptum magna copia vaſorum, quæ ſanguifera eſſe mihi perſuaſi. Quum vero fieri vix poſſet, ut cerebrum hocce capiti eximeretur, quin ſæpenumero ipſum cerebrum atque vaſa illa ſanguifera infringerentur; tandem res mihi uſque adeo ex voto ſucceſſit, ut cerebrum, vaſis ſanguiferis undique cinctum, nec multum læſum, ex capite culicis eruerem; quod etiam, microſcopio oppoſitum, Pictori delineandum tradidi; idque eo magis, quod Vir quidam illuſtris mihi nunciaſſet, Virum quendam, ubi de rebus a me detectis ſermo fieret, dicere ſubinde ſolere, fieri neutiquam poſſe, quod a me fieri præ me feram, quod, ut Vir ille jactat, inſtrumenta illa, quibus uti neceſſe habeo, quantumvis ſubtilia a me conſtruantur, nequaquam apta eſſe queant inſtituendæ anatomiæ

tomiæ earum rerum, quæ a me narrari ſolent. Verum equidem parum curo, quid maledicum hominum genus effutire audeat; & forſitan ille Vir eſt ex eorum numero, qui velint etiam ejuſmodi res a ſe effici poſſe.

Fig. 5. RST repræſentat cerebrum capiti culicis ſupra dicti exemtum, ac ſimul vaſa illa, quæ illud partim cingunt, partim permeant, quantum ea Pictor aſſequi potuit; quum ſæpe, dum delineationi intentus eſſet, ſe neutiquam omnia illa vaſa, quæ cernebat, depingere poſſe, dicebat.

Ex cruribus culicum ejus generis, cujus mox mentionem feci, non modo pro lubitu meo muſculos carneos exemi, verum duos etiam tendines, qui in unoquoque cruris articulo reperiuntur, quorum alter inſervit articulis extendendis, alter iiſdem contrahendis. Atque ejuſmodi rebus exſequendis, ego abſque ulla moleſtia defungor. Valete Viri Nobiliſſimi.

Dabam Delfis Hollandorum

VII. Idus Majas 1698.

EPI-

EPISTOLA 112.

DATA AD

Amplissimum Gravissimumque Virum

Dn. ANTONIUM HEINSIUM,

J. U. D.

Illustrium ac Præpotentium D. D. Ordinum Hollandiæ ac West-Frisiæ *SYNDICUM.*

In qua

Sanguis circuitum, seu periodum, apud Professorem quendam in dubium revocari. De exiguis anguillis, in quibus Pictor quidam sanguinis circulationem contemplabatur, idque tamdiu, ut ejus ideam sibi in cerebro formasset, adeo ut eam dein delineare posset. Vasa sanguifera duplo majora picta, quam revera sese oculis exhibebant. Exiguum spatium, intra quod sanguinis periodus conspiciebatur. Eximia vasorum sanguiferorum tenuitas. Sanguis arterialis per admodum tenues tunicas sive membranulas protruditur, ut universo corpori continuo alimentum suppeditetur. Sanguis ex corde prodiens tenuior est, quam is, qui ad cor defertur. &c.

ILLUSTRISSIMO AC GRAVISSIMO VIRO

D°. ANTONIO HEINSIO

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. D.

QUum aliquo abhinc tempore, Vir Illustris, Professorem quendam, extra nostram Hollandiam, adiissem ac cum eo colloquerer, inter alia incidit nobis sermo in sanguinis circuitum, ac præcipue quidem in magnum illum minutissimorum vasculorum sanguiferorum exiguo spatio contentorum, numerum. Addidi, quam distinctè dignosci queant vasa illa, quæ arteriæ, venæque appellantur, illaque vasa licet diversis insignita nominibus, eadem tamen esse vasa sanguifera; nec non sanguinis cursum in iis non minus liquido dignosci posse, quam aquam, ex fonte scaturientem, nudo oculo cernere liceat, modo sursum latam, modo in terram delapsam. Licet vero omni ope eo anniterer, ut Vir hicce Doctus sermonibus meis fidem haberet, nullam tamen fidem verba mea apud eum mereri visa fuere, quum ea, quæ a me proferebantur, se non posse concipere profiteretur.

Licet vero eo tempore Virum illum Doctum de earum rerum veritate persuadere non potuerim, sæpius tamen eo tempore de illo cogitavi, atque inter alia hac ipsa æstate, quum nactus essem anguillas quasdam, minimum ex digitis humanis longitudine non excedentes. Has ego nactus anguillas, domum meam arcessivi Pictorem

quendam, quem acutissime præditum visu, atque ad omnia attentissimnm esse sciebam, ratus ab eo aliquot procul dubio vascula sanguifera delineari posse.

Cepi ergo unam ex anguillis supra dictis, eamque indidi tubo vitreo calamum scriptorium crassitie circiter æquanti, quando eam microscopio oppositam, Pictori in manum tradidi, simul eum monens, ut quam accuratissime attenderet ad sanguinis cursum in paucis aliquot vasculis, quæ eo tempore quam liquidissime oculo ejus patebant, animadverteret simul, omnia vasa, per quæ sanguis ad exteriores partes defertur, arteriarum sortiri nomen, ubi vero sanguis, ad tenuissima vascula delatus, retrogredi incipit, tum ea vasa venas vocari, licet liquido appareret una eademque esse vasa.

Ad hoc spectaculum Pictor satis mirari nequibat cursum illum sanguinis in vasis adeo minutis, quæ ex majoribus ortum suum ducebant; mirabatur porro sanguinem ex minutissimis vasculis denuo in majora vasa infusum. Qnoniam vero hæc anguilla diutius, quam alias quidem fieri solet, quiescebat, nec caudam movebat, Pictorem semel iterumque admonui, ut quam diutissime fieri posset, oculi aciem intentam haberet in illum sanguinis cursum, ut hoc pacto idea ejus spectaculi cerebro infigeretur. Tandem manum chartæ admovit, atque rudi tantum calamo delineavit quædam vasa sanguifera, eorumque ramulos. Hanc contemplationem ac delineationem Pictor aliquoties repetiit, atque hac ratione sex distincta vasa sanguifera in charta descripsit, tres nempe arterias, totidemque venas earumque ramulos, quatenus tum id fieri posset; addens sibi jam eam rudem delineationem sufficere, seque jam id quod viderat facile accuratius depicturum, atque vasorum crassitiem

ſitiem tenuitatemque juſtam exhibiturum.

Intra terminos, litteris numeralibus 1. 2. 3. 4. deſcriptos, ſex illa vaſa ſanguifera a me exhibentur, quæ juſſeram aliquanto majori forma deſcribi, quam eorum delineatio primo rudi tantum calamo in charta concepta fuerat, ut hoc pacto vaſa ſanguifera eo facilius dignoſci poſſent; adeoque duplo circiter majora hic exhibentur, quam Pictor ea revera viderat.

Vaſa hæc ſanguifera non in ultima caudæ anguillæ extremitate locum habebant, verum paulo infra caudæ extremitatem ſub pinnæ finem.

Cutis vero hujus anguillæ partem illam, quam Pictor microſcopii ope obſervabat, ſimulque omnia illa vaſa ſanguifera, non tantum occupare ſpatii cenſebam, quam craſſum arenæ granum occupare ſolet. Licet enim ea cutis pars, quæ microſcopii ope obſervabatur, tantæ fuerit extenſionis, quantum quatuor majora arenæ grana tegere queant, ea tamen ejus pars, in qua ſanguifera hæc vaſa videbantur, nequaquam habuit craſſitiem, quæ quartam arenæ partem æquare poſſet. Quod quum ita ſit, patet intra ſpatium adeo exiguum, ut arenæ molem æquare non poſſit, tantum in anguillæ cauda reperiri vaſorum ſanguiferorum numerum, quantus intra litterales numerales 1. 2. 3. 4. exhibetur.

Littera vero majuſcula A repræſentat vas ſanguiferum ex eorum genere, quæ venæ vocari ſolent. B. exhibet arteriam. C. venam. D. arteriam. E. iterum venam, ac F. denique arteriam.

Ut vero ſanguinis curſum in illis vaſis exhiberem, quouſque nempe, ea vaſa ſanguifera, licet una eademque vaſa ſint, diverſa ſortiantur nomina, curavi ut unum ex ſex illis vaſculis, quod *arteriam* voca-

re licuit, paulo accuratius defcriberetur.

In littera ergo majufcula D. ea arteria repræfentatur, ex qua exiguus procedit ramus, qui circa litteram G. exhibetur; hicce ramus circa H. denuo in binos ramulos difpefcitur, quos in litteris H. I. K. videre licet. Hæc dum ita fe habeant, licet enim vafculi fanguiferi ramulum, qui litteris G. H. I. exhibetur, vocare *arteriam*, quia fanguis, donec ad I. progreffus fuerit, a corde propellitur; pars vero ejus rami ab I. ad K. *vena* dici poterit, quod ab I. ad K. fanguis denuo ad cor deferatur.

In altera ejufdem ramuli parte, quæ etiam ex H. prodiit, & litteris H. L. M. repræfentatur, fanguis circa litteram M. infunditur feu impellitur in venam E. atque quoniam circa M. demum fanguis ad cor defertur, illic quoque loci primum vafculum illud venæ nomen accipere poteft,

In vafculo illo fanguifero G. H. animadvertere licet, Pictorem quam accuratiffime attendiffe ad juftam vafculi craffitiem repræfentandam, quod ut paffim animadvertere licebit; in iis nempe vafis fanguiferis, quæ fe in unum pluresve ramos diffundunt, paffim eos ramos, qui arteriarum nomen fortiuntur, fenfim attenuari, e contra ea vafcula fanguifera, quæ venarum nomine infigniuntur, fenfim magis magifque incraffari, ubi fanguinem ex arteriis recipiunt.

Omnia hæc vafcula fanguifera Pictor non per lineas, verum per puncta repræfentare conatus eft; quibus ille punctis exhibere voluit eas particulas fanguineas, quas in vafculis quam diftinctiffime profluentes vidit; illas nempe particulas, quæ rubrum fanguini conciliare folent colorem; quarum me formam fabricamque antehac,

Pag. 52.

4 3

1 2

A B C D E F

hac, quantum fieri potuit accurate, exhibuiſſe memini.

Omnia illa minuta vaſcula, quæ craſſitie vaſculis circa litteras H. I. K. aut H. L. M. exhibitis, æqualia ſunt, & adeo ſunt anguſta, ut ego affirmare non verear, ſi majuſculum ex vulgari glarea arenæ granum in decies centena millia partium divideretur, unam ex illis partibus etiamnum fore majorem, quam ut ei per ejuſmodi vaſculum tranſitus pateat. Quod quum ita ſeſe habeat, facili negotio colligi poteſt, quam eximia ſit tenuitas illorum vaſculorum, per quæ ſanguinis circuitus peragitur. Quod ſi vero hæc ſeſe ſecus haberent, concipi non poteſt, quo pacto omnes corporis partes ſuum continuo alimentum accipere queant.

Porro videre licet ex arteria illa D. alium iterum procedentem ramulum, quem circa litteram N. Pictor repræſentat, eumque ramulum ſanguinem ſuum in venam E. circa litteram O. infundentem.

Si paulo altius oculos attollas, videbis litteram P. aliam denuo tenuem arteriam ex majori D. progredientem, eamque circa litteram Q. cum vena E. coaleſcentem.

Attendenti quoque patebit circa litteram R. exiguum vaſculum ex eadem arteria ortum ducens, quod circa S. ubi vena C. ſanguinem, tam ex arteria D. quam ex arteria B. in exiguo venæ ramulo recipit, ſanguinem quoque ſuum in venam C. transfundit.

Præterea videre licet ex ſæpius memorata arteria D. circa literam T. exiguum prodiens vaſculum ſanguiferum, quod iterum in duos diſpeſcitur ramulos (quemadmodum circa litteram V. animadverti poteſt) adeoque duobus diſtinctis in locis, quæ litteris W. & X. exhibentur, ſeſe in venam E. exonerat.

Ulterius videbis ex eadem arteria D. circa litteram Y. alium procedentem ramulum, qui circa Z. in binos ramulos dispescitur, adeo ut sanguis ex iis binis locis, litteris minusculis (a) & (b) exhibitis, in venam C. transfundatur.

Non longe ab loco littera Y. exhibito, nempe, circa litteram (c) tenuissimus iterum ex eadem arteria D. procedit ramulus, qui sanguinem quoque suum in venam C. infundit, seu cum ea coalescit circa litteram (d.)

Porro ex eadem etiam illa arteria D. circa litteram (e) oritur exigua arteria litteris (e) & (f) exhibita, ea circa litteram (f) bifariam, in binos minores ramulos dividitur, qui quoque cum vena E coalescunt, atque duobus locis, quos circa (g) & (h) videre licet, sanguinem suum in eum transfundunt.

Paulo altius eandem arteriam D. examinanti patebit circa litteram I. alia etiamnum arteriola ex ea procedens, quæ litteris (i) (k) & (l) repræsentatur, quæque etiam circa (l) in duos ramulos dispescitur, adeo ut sese duobus quoque locis, circa (m) & (n), in venam E. exonerent. Prope litteram illam I. mox dictam, in loco, qui littera (o) assignatur, videmus duos procedentes ramulos, quorum uterque cum vena C. coalescit, quemadmodum littera (p) & (q) exhibent.

Adhæc ex eadem hac arteria D. circa R. exigua progreditur arteria, quam litteræ (r) & (s) repræsentant, quæque circa (s) in binos minores ramulos dividitur, quorum alter exhibetur litteris (r) & (t) coalescit cum vena C. alter vero, quem videas assignatum litteris (s u w x), circa (x) cum vena E.

Tandem hic repræsentatur extremitas, seu pars tenuissima arteriæ D. idque litteris (r y z) quæ circa lit-

teram

teram A. unitur cum vena E; eadem vero arteria tenuissima prope litteram (u) etiamnum in duos ramulos dispescitur, quos videas litteris (u) & (b) exhibitos, atque ea pars (u) & (b) exonerat se in venam C. prope litteram (t).

Ex hisce ergo, Vir Illustrissime, patet, quot & quam varii passim ramuli seu arteriolæ, ex exiguis illis vasculis sanguiferis, quas litteris B. D. & F. designantur, proveniant, ac quomodo omnes illæ cum vasculis illis, quæ venæ vocantur, atque litteris A. C. & E. exhibentur, coalescant; patet quoque, omnia illa vasa sanguifera, licet diversa sortiantur nomina, una tamen eademque esse vasa.

Si jam, his visis, ponamus omnia quam tenuissima vascula sanguifera, unumquodque pro ratione suæ tenuitatis, suis æque gaudere tunicis ac majora vasa, quemadmodum ante hac sæpius a me assertum fuit; si præterea cogitemus, ex quam tenuibus ac invisibilibus membranulis illæ arteriarum minutissimarum tunicæ necessario constent, simulque consideramus quam facili negotio materia ex sanguine arteriali subtilissima, per tunicas illas penetret, ut singulis per universum corpus partibus, ac unicuique pro sua natura suum continuo novum ac necessarium suppeditetur alimentum. His, inquam, positis ac rite consideratis, satis constare poterit, sanguinem arterialem, ex corde provenientem, constare ex materia subtiliori, ac fluidiori, quam antea, quum nondum in cor infusus fuisset. Sanguis vero hicce, quamdiu in majoribus hæret arteriis, nullam subtiliorum suorum succorum jacturam facere potest, quem in finem ego mihi persuadeo arteriarum (quatenus laxiores sunt) tunicas solidas esse ac densas.

San-

Sanguinis vero illa particulæ, quæ eum rubro nobis colore exhibent, flammeum repræsentant colorem, ubi tenui succo innatant, quod & antehac sæpius a me dictum fuisse memini.

Quam primum autem sanguis in tenuiores delatus fuerit arterias, statim illic omnibus circumjacentibus corporis partibus, & cuique quidem pro sua indole, aliquid ex suis succis communicat ac impertit, adeo ut sanguis, ubi ad venas pervenerit, multum ex subtilioribus suis succis amiserit, adeoque etiam color ejus flammeus in alium magis purpureum versus sit; si vero interea majus materiæ suæ fluidæ dispendium fecerit, nigricantem fere exhibebit colorem.

Satis quidem conscius sum, Vir Illustrissime ac Gravissime, tibi non latere sanguinis periodum ea, quæ in superioribus exposita fuit, ratione a me peragi, atque adeo non opus fuisse ea ad te scribere, atque eorum lectione ab tanta negotiorum mole, quibus assidue humeri tui premuntur, avocare. Quum vero ex altera parte recordarer, me mea observata, eorumque delineationes, in nullius tutius reponere posse sinum, quam Tui, Vir Illustrissime, cujus me auctoritas ab eorum, qui hactenus fidem assertis meis denegant, insania tutum præstare queat, animos tamen cepi hæcce quantulacuuque tibi offerendi, obnixe rogans, ut hanc meam hoc in negotio audaciam æqui bonique consulere haud dedigneris. Vale Vir Illustrissime &c.

Dabam Delfis in Batavis

Ante diem XII. Kalendarum Octobris 1698.

EPI-

EPISTOLA 113.

DATA AD

Amplissimum Gravissimumque Virum

Dm. HERMANN. VAN ZOELEN.

Virum apud Roterodamenses Consularem, Rerum Indiarum Orientalium Moderatorem &c.

EPISTOLÆ ARGUMENTUM.

Nicolaus *quidam* Hartsoekerus *in libro vernaculo, qui* Specimina Dioptrices *inscribitur, pagina* 223. *asserit, se, quantum quidem sciat, primum anno* 1678. *in animalium semina masculina inquirere cœpisse. Miratur hocce assertum Auctor, quum censeat judicium illud, primusne ille fuerit, an secus, aliis relinquendum fuisse. Doctissimus Hammius jam anno* 1677. *mense quidem Augusto, detexit animalcula viva in semine viri cujusdam ægrotantis. Mense Novembri anni ejusdem* 1677. *jam ea de re Auctor ad Regiam Societatem Londinensem scripsit. Sæpius & ab eo ea materia examinata. Ejusque forma delineata. Eadem materia jam anno* 1674. *rogatu Clarissimi* Oldenburgii *Regiæ Societatis Londinensis Actuarii examinata fuit. Exemplar epistolæ ad Anglos missæ, etiam ad Illustrem* Constantinum Hugenium *missum, atque ad illud responsum. Mense* Novembri, *anni* 1677. *Auctoris epistola, materiam hanc tractans, lingua Latina inter acta Philosophica impressa fuit. Excerpta ex litteris mense*

Martio *anni* 1678. *Londinum ad Clarissimum* Nehemiam Grevium *missis*, *in quibus*, *inter alia*, *sententiæ Harvæi ac Gravii contradicitur. Animalcula viva [in] semine masculino caniculorum, canum &c. Ex coitu equi, asinæque, necessario generari animal, quod nec patris nec matris similitudinem referat. Qua de re per sexcentos annos inter Eruditos litigatum fuit. De harum tamen rerum prima inventione Auctor noster gloriari non vult, nescius quid alii forte antea de iisdem dixerunt. Eadem cogitasse oportuerat* Hartsoekerum *&c.*

AMPLISSIMO VIRO

Dº. HERMANNO VAN ZOELEN &c.

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

NOno hujusce mensis die mihi, Vir Amplissime, ad manus venit liber quidam, qui vernacule inscribitur *Proeven der Doorsichtkunde*, seu Specimina Dioptrices, Auctore *Nicolao Hartsoekero.* Hocce in libro ego inter alia animadverti, *Hartsoekerum* illum, pagina 223. articulo supra octuagesimum octavo, sequentia affirmare.

Jam viginti sunt, & quod excurrit anni, ex quo ego, (& quantum quidem scio) omnium primus animalium semina, microscopiorum ope examinare cœpi; hæc ego semina plane repleta comperi infinito numero minutissimorum animalculorum, quæ ranarum recens natarum figuram fere refe-

referunt, quemadmodum ego illud Parisiis, in Ephemeria trigesima Eruditorum, anno 1678. *edita, orbi notum feci.*

Quisnam hicce sit *Hartsoekerus*, equidem nescio, quum eo esse nomine sciam, pluresque etiam me domi meæ visitaverint. Inter alios memini multos ante annos mihi adfuisse *Hartsoekerum*, Virum ætate gravem, quem eo tempore in cœtu Remonstrantium Roterodamensi Concionatoris munere fungi ajebant; hic Vir secum adduxerat filium quendam juvenem, studiis tunc operam dantem; filium hunc sæpe parens monebat, ad exhibita attenderet, eaque accurate consideraret, quum, ut affirmare senex non dubitabat, res a me exhiberentur, quæ hactenus in orbe cognitæ non fuerant.

Doctissimum *Hartsoekerium* affirmare ausum, se, quantum quidem ipse sciat, omnium primum animalium semina masculina microscopiorum ope scrutari instituisse, mirum mihi, ut verum fatear, visum fuit. Ego quidem in omnibus hactenus mihi detectis, in quibus haud dubie fuere multa antehac Orbi Erudito incognita, prudens ab hujusmodi assertis abstinui, potius habens ea de re judicium aliis relinquere.

Quod vero ad rem ipsam attinet, ego primam animalculorum in semine masculino detectionem, non *Hartsoekero*, verum Expertissimo *Hammio* adjudicare non vereor, Viro, quem, ob singularem modestiam, judicium politissimum, ac in cœptis assiduitatem, magni semper feci, eumque inter multos mortalium aptissimum duxi ad Naturæ arcana investiganda.

Hicce Dominus Hammius, Medicinæ operam dans, quemadmodum ex Clarissimi *Craanen*, Medicinæ Professoris, epistola, anno 1677. ad me data, rescivi, mense

Augusto ejusdem anni 1677. domi meæ me visit. Ex eo tempore ego, mense quidem *Novembri*, sequentia observata misi ad Regiam Societatem Londinensem, inscripta quidem *Gulielmo Brounkero*, Regii Collegii Actuario. Excerpta ex illa Epistola sic sonant.

Vir Nobilissime,

Quas postremas ad Te dedi litteras, datæ illæ erant die 16. *Octobris* &c.

Postquam Clarissimus *Craanen*, Medicinæ Professor, me sæpius eo mactasset honore, ut me domi meæ viseret, nuper idem ille Vir Clarissimus per litteras me rogavit, ut Cognato suo, Doctissimo *Hammio*, quædam a me observata exhibere haud dedignarer. Acutissimus hicce juvenis, secundum me visitans, secum tulit, in laguncula vitrea semen virile, quod homini cuidam, qui cum muliere impura ac male sana rem habuerat, defluxerat, addidit se, post aliquot minuta temporis elapsa, ubi materia illa usque adeo erat attenuata, ut exiguo tubulo vitreo indi posset, viventia in ea animadvertere animalcula, quæ ex corruptione quadam ortum suum ducere existimabat; adjunxit sibi videri ea animalcula caudis esse instructa, nec non ea spatium viginti & quatuor horarum non supervivere. Idem narrabat, ubi viro illi terebinthina haurienda data fuerat, tunc animalcula illa mortua apparere.

Materiam hancce ego tubulo vitreo indidi, atque coram Doctissimo *Hammio* observavi, ac aliquot animalcula viva in ea animadverti. Quum vero, post binas tresve horas elapsas, eandem materiam solus aliquanto accuratius examinarem, vidi omnia animalcula mortua esse.

Sæpius dehinc ego ejuſdem generis materiam obſervavi, eamque non homini, aliqua lue infecto, profluam, aut longa ſuppreſſione corruptam, nec etiam per aliquot temporis minuta extra corpus ſervatam, ut eo fluidior evaderet; verum mox egreſſam, adeo ut ne ſex quidem interea temporis cordis pulſationes peragi potuerint, microſcopio atque oculis admovi, ac ſtatim tantam vivorum animalculorum vim in ea detexi, ut aliquando plus mille in ea materiæ copia, quæ vix arenæ molem æquaret, mihi jacentia ac ſeſe moventia viderentur. Ingentem hanc vivorum animalculorum copiam non paſſim per univerſam illam materiam ſparſam vidi, verum ſolummodo in materia illa fluida, quæ alterius materiæ craſſioris ſuperficiei undique adhærebat; in materia vero illa craſſiori animalcula quaſi immobilia jacebant, cujus rei ſequentem ego mihi perſuaſi eſſe cauſam; quod nempe materia illa tam multiplicibus cohæreret particulis, ut animalcula in ea nullum acquirere motum poſſent. Animalcula hæcce cenſui minora eſſe illis in ſanguine globulis, qui eum rubrum reddant, adeo ut, meo quidem judicio, centum myriades ex iis ſimul ſumptæ, craſſi arenæ grani molem æquare nequeant. Corpus his animalculis erat ſubrotundum, parte quidem anteriori aliquantulum obtuſa, poſteriori vero in cuſpidem exeunte, cui accedebat cauda tenuis ac longa, quæ quinquies ſexieſve totius corporis molem longitudine ſuperabat; præterea cauda admodum erat pellucida, ac vicies circiter quinquieſque corpore tenuior; adeo ut eorum figuram non propius meliuſve repræſentare queam, quam per exiguum bulboçaſtanum longa cauda inſtructum.

Animalculorum horum in materia progreſſus fiebat

mediante vehementi caudæ agitatione, quam variis flexibus, ſerpentum in modum, movebant, non aliter quam anguillæ aquas pernatant. Ubi vero materia paulo craſſior erat, octies aliquando aut decies caudam movebant, antequam vel ad latum capillum proceſſiſſent.

Subinde mihi perſuaſi, me etiam diſtincta in horum animalculorum corporibus dignoſcere membra; verum quum ea non paſſim videre datum fuerit, de iis nil ultra dicam.

Animalculis hiſce permixtæ jacebant aliæ minutiores particulis, quibus non aliam quam globulorum, ſeu ſphæricam figuram aſſignare queo.

Memini me abhinc triennio quadrienniove, rogatu Clariſſimi *Oldenburgii* *, materiam jam illam obſervaſſe, ac tum animalcula illa pro globulis habuiſſe; quum vero me tunc temporis cepiſſet faſtidium, materiam illam ulterius inveſtigandi, nedum de illa ſcribendi, ab omni circa illam rem ulteriori inveſtigatione tum deſtiti.

Quæcunque vero hoc in negotio mihi facta ac obſervata fuere, ita fuere inſtituta, ut me ab omni pollutione immunem ſervaverim, nil enim aliud mihi ob oculos poſui, quam quod natura, ubi illa ſolitum ſuum curſum plane peregit, ſubinde reliquum fecerit. Si vero tibi, Vir Nobiliſſime, videantur hæc mea obſervata aliquam forte offenſam eruditis præbitura, obnixe te rogatum velim, ut ea illa circumſpectione aliis communicare velis, quam ipſe requiri cenſueris &c. Vale Vir Doctiſſime &c.

So-

* Regiæ hic Societati Londinenſi a ſecretis fuit. Quum vero litteras ejus viri inſpicerem, comperi eam petitionem mihi factam die 24 *Aprilis* anni 1674. ex literis eo die *Londino* ad me datis, ſimulque rogabar eo tempore inter alia etiam ſalivam, chylum, ſudorem &c. examinare.

Solebam quoque eo tempore exemplar earum detectionum, quarum descriptionem ad alios miseram, mittere ad Illustrissimum Dominum *Constantinum Hugenium a Zuilichem*, qui subinde profitebatur se magnopere delectari lectione mearum observationum. Is vero exemplar earum observationum, quarum mox mentio facta fuit, ad me remisit, addito sequenti epistolio.

ANTONIO LEEUWENHOEKIO,

Viro Amicissimo

CONSTANTINUS HUGENIUS A ZUILICHEM
S. D.

„En tibi, Vir Amicissime, reduces nuperas observationes tuas, quas utique adeo notabiles censeo, ac „omne illud, quod hactenus mortalium oculis animadversum, aut mentibus cogitatum fuit; ego quidem „data occasione, quam libentissime iis de rebus tecum „colloqui velim. Cæterum cum filio meo, quem solum domi ac prope me habui, hæcce communicare „non visum fuit, quum malim per alios illa innotescere. Gratias simul tibi quam maximas ago pro iis, „quæ me docuisti circa membranas in alis culicum etc. „Etiam de hisce, ubi colloqui datum fuerit, aliquid „dicendum erit. Vale Vir Amicissime &c.

Dabam Hagæ Comitis 8 *Decemb.* 1677.

Præterea, Vir Amplissime, scias velim jam pridem Regiam Societatem hæc mea observata inter acta sua, quæ statis temporibus continuo edere solent, imprimi curasse. Sicuti videre est in illis transactionibus, quæ numero 142 insignitæ sunt, atque exhibent acta mensibus

bus *Decembri* 1677. & *Januario*, atque *Februario* 1678. ubi pagina quidem 1040 ſequentia legi poterunt.

Obſervationes D. Antonii Leeuwenhoek, de natis e ſemine genitali Animalculis.

Nec non Auctoris harum Tranſactionum Reſponſa

„Obſervatoris epiſtola Honoratiſſ. D. D. Vicecomi-
„ti Brounker Latine conſcripta, data Novemb. 1677.
„quam ipſiſſimis huc tranſmiſſis verbis inſerendam Au-
„ctor cenſuit.

In Epiſtola quoque 23, inſcripta Regiæ Societati Londinenſi, ac data 14 Januarii 1678, egi de ſanguine ac lacte.

Excerpta

Ex Epiſtola mea 24, data die 18 Martii 1678, ac inſcripta Doctiſſimo Viro

D. NEHEMIÆ GREVIO.

Doctiſſime Domine.

Litteræ, datæ Kalendis *Januariis*, quæ tuum, ac Clariſſimi *Roberti Hooke*, (utpote utriuſque Regiæ Societatis Actuariorum) nomina ſubſcripta habebant, ex voto mihi traditæ fuerunt. Ex illis didici, Nobiliſſimo Vicecomiti *Brounkero*, ob imbecillitatem ac valetudinem, ſuffectum atque electum, ut Regiæ Societatis Præſidem agat, Nobiliſſimum Dominum *Joſephum Williamſon*, Equitem, ac Regiæ Majeſtati a ſecre-

cretis primum, omnigenæ vero eruditionis promotorem summum.

Simul accepi inclusas prioribus litteras, abs te seorsim scriptas, quibus lectis ex iis didici Illustrissimum Vicecomitem *Brounkerium* summa cum voluptate meam accepisse epistolam eamque tibi commendasse, ut me ejus rei certiorem faceres. Interim obnixe te rogatum velim, ut Nobilissimum *Brounkerum* meis verbis quam officiosissime salutes. Iisdem tu me litteris rogas, ut easdem instituerem observationes circa canum, equorum, aliorumque animalium semina genitalia, ut hoc pacto in posterum non solum me omni dubio circa hanc liberem, sed etiam ut ita rescişcam, num quæ sit, seu in numero, seu in figura animalculorum diversitas.

Canum quidem semina observare facillimum primo intuitu videri possit; verum quum canum partes genitales eo modo sint constitutæ, ut in ipso coitu diu admodum sibi mutuo adhæreant, exinde censui (quum nil frustra Naturam peragere mihi certum sit) in canum generatione semen masculinum lente admodum in fœmellæ uterum ingeri. Sæpius enim mihi videre contigit, ubi bini canes congressi fuerant, ac intempestive a se mutuo avellebantur, tum exiguam illam materiæ copiam, quæ sensim ac guttatim ex masculi canis membro genitali elabi cernebatur, tenuem esse ac aqueam. Ratio vero, ob quam illa materia aquea ita sit, meo quidem judicio est, quod semen canis masculinum, minutis admodum particulis ex membro genitali in aërem prodiens, statim per aëris operationem ita attenuetur, ut inde guttatim profluat. Materiam hancce ego sæpius observavi, atque in ea detexi magnam adeo copiam animalculorum, atque ejusdem fere molis, ac in

 semine

ſemine virili reperiri, me antea dixiſſe memini.

Præterea, Vir Doctiſſime, in litteris tuis ſequentem in modum ſcribere tibi placuit. Noſter enim *Harvæus* (*libro de generatione Animalium*) diſerte negat ſe unquam in utero, mox poſt congreſſum exciſo, ſemen maris repperiſſe. Veſter vero de *Graaf libro de partibus Mulierum genitalibus* audacter, & quantum mihi quidem videtur, propriis fretus experimentis ac obſervationibus, nec immerito, aſſerit mulierum teſticulos bina eſſe ovaria. Ubi vero alterum ex ovis, idque maxime maturum, per tubam Fallopianam in uterum immiſſum fuerit, tum fœtum formari, adeo ut ſemen virile nil aliud ſit, niſi vehiculum quoddam ſpiritus cujuſdam admodum volatilis, fœtui vero, id eſt ovo mulieris, imprimens contactum vitalem; adeoque magnam illam vaſorum, quæ mihi apparuere, copiam, ſeminis forte fuiſſe quædam filamenta, ope quorundam organorum connexa.

Quod veſter *Harvæus*, ac noſter de *Graaf*, in utero, mox poſt coitum exſecto, nunquam ſemen aliquod maſculinum invenerint, facile eis concedere queam, quum mihi certum ſit, quam primum ſemen maſculinum in uterum fuerit immiſſum, ſtatim quoque alimentum aliquod ad ſeminis illius ſuſtentationem requiri, idque ab fœmella conferri oportere, ſive ex teſticulis (ſi quid forte ex illis provenire queat) ſive aliunde id accedat. Omnem enim illam materiam, quæ in ovis gallinarum aliorumve animalium continetur (excepta ſolummodo ea parte, quæ abs gallo gallinaceo collata fuit) nulli alii fini inſervire cenſeo, quam alendo intra ovum galli gallinacei ſemini, eique in pullum formando. Quum vero notum ſatis ſit, quantum anxietas, metus,

metus, tremor atque pavor valeant ad fœtum intempestive expellendum atque abortum causandum, multo magis id fieri poterit in animalibus, ubi quam arctissime ligantur, atque in partibus adeo sensibilibus sectio instituitur, tantaque in iis poterit effici perturbatio, ut conceptum semen non modo omni ulteriori alimento privetur; verum & Natura, quæ tanto in dolore atque angore sese exonerare conabitur, ipsum semen ejicit. Utique, quantum mihi quidem tali in casu hactenus videre licuit, passim comperi animalibus, eo in statu constitutis, excrementa atque urinam profluere. Atque hinc fieri ego mihi persuadeo, quod semen intra uterum in materiam quandam aqueam sit mutatum, antequam illi Anatomici illud oculis suis usurpare potuerint, idque eo magis quod passim compererim seminis, ubi in aërem prodierit, vasa in materiam quandam aqueam statim mutari, non secus ac glacies in loco quodam calido, aut igni exposita, liquescere solet; quemadmodum & idem a me dictum fuisse in Epistola, anno 1677. data, memini. Si autem vesterque *Harvæus*, nosterque de *Graaf*, vel centesimam earum rerum partem vidissent, nullus equidem dubito, quin mecum pro certo habituri fuissent, solum semen virile fœtus formationi inservire, quicquid vero mulier contulerit, solummodo facere ad semen virile recipiendum, aut nutriendum.

Attamen, ut eo magis omne dubium eximeretur, adii homines quosdam, qui cicures cuniculos, caveis inclusos, domi suæ alebant.

Postquam cuniculi secundum congressi fuerant, fœmellæ iterum guttulæ aliquot materiæ cujusdam aqueæ profluebant, has ego statim sustuli, ac domum rever-

ſus ilico obſervavi, quando in illa quoque materia vidi magnum vivorum animalculorum numerum, quæ quidem figura ſimilia erant iis, quorum antea ſæpius mentionem feci, verum multo minori copia, quam alias quidem videre contigerat. &c.

Obſervavi præterea piſcium ſemina maſculina. Dein, Vir Doctiſſime, ad tuam petitionem, denuo ſemen noſtrum virile, quanta fieri potuit diligentia, obvavi.

Fig. 1. * Exhibet animalculum, quod, dum vivit, ac in motu eſt, plerumque ſeſe hoc modo ſpectandum præbet, ubi capite, ſeu parte corporis anteriori, in me verſo, natat. Litteræ A. B. C. exhibent corpus.

Fig. 2. 3. & 4. repræſentant ejuſdem generis animalcula, at mortua.

In Fig. 5. videre eſt animalculum ex ſemine catelli; quod, dum vivit, plerumque hoc modo ſeſe exhibet.

Quum antehac cum Regia Societate Londinenſi communicarem cogitata mea de equi cum aſina congreſſu, addidi & rationes, cur ex tali congreſſu neceſſario naſcatur animal, quod nec patrem nec matrem referat.

Vir quidam doctus, viſis meis ſuper hac re theſibus, omni ope nitebatur mihi perſuadere, ut eis ſequentia annecterem verba.

Ex his jam videre licet, cur ex tali coitu illud oriatur animal, quod Mulum vocare ſolent; qua ſuper re jam ultra ſexcentos annos inter Eruditos litigatum fuit.

Verum ego conſilium illud rejeci, addens, non eam me decere gloriationem, idque eo magis, quod me lateret, quid noſtris in civitatibus, quid dicam exteris in

* Figuræ hæ in actis Philoſophicis delineatæ cernuntur.

fig: 2.



fig: 3.



fig: 4.



58.

in regionibus, ea de re forte dictum fuerit.

Præstitisset certe, *Vir Amplissime*, si & vester Roterodamensis, *Hartsoekerum* dico, cogitasset etiam talia forte, in aliis urbibus, ab aliis jam ante eum detecta atque observata fuisse Cogitari enim facile potest, qualis ille ante quinque & viginti annos fuerit.

En tibi, Vir Gravissime, exhibita illa, quæ jam anno 1677. atque ineunte anno 1678. ad Regiam Societatem missa fuere. Licet vero satis multa, quæ hactenus incognita latuerant, a me in lucem protracta fuerint, nunquam tamen quis publice me jactantem vidit, quasi primus eorum inventor haberi voluerim.

Visum tamen fuit hæcce ad te, Vir Amplissime, perscribere, quam meam audaciam ut tu æqui bonique facere velis, obnixe rogo.

Vale Vir Amplissime.

Dabam Delfis Hollandorum

XVI. Kalendas Ianuarias 1699.

EPISTOLA 114.

DATA AD

AMPLISSIMUM VIRUM

DOMINUM . . . . . .

IN QUA

De frustulo quodam metalli, ex fodina in insula Sumatra effossi, cui multum auri inesse credebatur. De metallo ex eadem fodina extracto, deque probationibus circa illud institutis. Argumentum ex eo metallo elicitum plus valebat quam aurum ex eodem proveniens. Illud, quod nudo oculo observatum, auri speciem præ se ferebat, revera aurum non fuit. Auri argentique in eo metallo particulæ. Quod pro satis magna auri copia habebatur revera sulphur erat. Præ vaporibus sulphureis in fodinis hærentibus facile homines in morbos conjici, imo enecari queunt. Sulphur ex metallo abactum. Antimonium in eodem metallo repertum. Aurum argentumque sibi mutuo permixta non jacebant. Asseritur porro neque aurum, nec argentum, nec magis Antimonium aut Sulphur, per partes adeo solidas, ex quibus lapides constant, sursum ferri posse, &c.

VIRO

VIRO AMPLISSIMO, D°. . . .

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. D.

QUadriennium circiter eſt, Vir Graviſſime, ex quo Vir quidam, ex *India Orientali* redux factus, mihi narravit ſe in Inſula Sumatra degentem, in Aurifodinam, quam Silidam vocant, deſcendiſſe, ſimulque mihi exhibuit fruſtulum quoddam lapideum (ex eorum genere, quæ mineralia, ſeu metalla vocari ſolent) quod juglandis circiter molem æquabat; additque ſe illud ipſum ex fodina exemiſſe, atque idem adeo dives auri eſſe, ut nudo quidem oculo aurum in metallo dignoſci poſſet. Quum vero Vir ille illam metalli particulam ultro mihi offerret, lubens oblatam accepi; atque ſæpius ope microſcopii obſervavi, nullus adhuc dum dubitans, quin illud, quod pro auro jactabatur, revera aurum eſſet.

Tu autem, Vir Ampliſſime, anno proxime elapſo ea in nos uſus fuiſti benignitate, ut nobis exhiberi curaveris ſpecimina quædam metalli, tunc temporis recens per naves, quæ ex India appulere, allati, ac ex eadem fodina extracti.

Ubi vero poſterius hocce metallum nudo tantum oculo contemplarer, paucæ aliquot particulæ mihi videbantur auro ditiores, quam fruſtum illud, quo antea donatus fueram.

Quum igitur duabus diſtinctis vicibus probationem eorum metalli ſpeciminum inſtitueremus, ut nobis conſtaret

ſtaret, quantum auri argentique centum pondo ejus metalli continerent, animadvertimus argenti, centum pondo metalli contenti, pretium non parum excedere valorem auri eadem maſſa contenti; cum e contra illi, quorum eſt metalla examinare, nobis affirmarent, æqualem eſſe valorem auri argentique eo metallo contentorum.

Hæcce ego comperiens certo mihi perſuaſi non omne illud, quod nudo oculo auri ſpeciem repræſentaret, revera eſſe aurum; quum alioquin, ſi omne illud revera aurum foret, ſingulæ ejus metalli libræ plus auri continerent, quam quod quinquaginta florenis æſtimari ſolet.

Ut mihi hac in parte ſatisfieret, cepi exiguam metalli particulam, quæ nudo quidem oculo auri ditiſſima videbatur, eamque in ignem adeo vehementem intuli, ut metallum liqueſcere inciperet, ratus, ſi illud, quod auri ſpeciem referebat, revera aurum eſſet, tum aureum ejus colorem mutatum non iri; ſin vero ſulphur foret, quod ego mihi ſatis perſuaſeram, tum colorem illum aureum præ vehementi calore evaniturum, quod & factum fuit: quum enim, uſtione illa peracta, metallum microſcopii ope obſervarem, binas tantum rotundas particulas, aureo colore fulgentes, jacentes vidi. Has ego particulas revera aureas eſſe ſtatui, eaſque per ignis æſtum ſphæricam nactas figuram. Altera ex rotundis hiſce particulis alteram decies quidem mole ſuperabat. Præterea magnam detexi copiam minutiſſimorum globulorum, quos particulas eſſe argenteas certo mihi perſuaſi.

Dein exiguum paravi retortum vitreum, cui impoſui quatuor vel quinque metalli fruſtula, quæ nudo

oculo

oculo visa multo auro onusta videbantur, seu quæ potius multis particulis flavis gravida erant.

Hocce retortum primum lento igni admovi, verum postea igni adeo vehementi, ut ipsum vitrum liquescere inciperet, ratus me hoc pacto sulphur, si quod forte metallo inesset, ex eo propulsurum, atque ita sulphur, aliamve quamque materiam alembico, retorto superimposito, agglutinatum ac coagulatum iri, quod & factum comperi. Quam liquidissime enim mihi apparuit, omnem illam materiam flavam, quæ a metallo abacta fuerat, re vera esse sulphur. Præterea oculis meis sese exhibebat liquor quidam aqueus, ab metallo abactus; hicce liquor ex parte coagulabatur, eum fere in modum, quo in aquis stagnantibus subinde fieri vidimus, quarum superficiem sæpe videre licet tectam materia quadam tenaci, quam Nostrates *een vlies*, seu membranam vocare solent. Ubi hæc membrana disrumperetur, substantiam quandam filosam seu fibrosam adepta videbatur. Ad hæc alembico vitreo multas adhærentes vidi particulas, quas pro stibio seu antimonio habebam.

Si igitur cogitemus, quanta sulphuris copia metalla seu mineralia onusta sint, non erit quod miremur in metallis non modo tetrum sentiri odorem, sed multos homines in fodinis laborantes præ exhalationibus sulphureis in morbos conjici, imo & sæpe mori. Illud autem, fateor, præter opinionem meam accidit, quod nempe viderem tantam sulphuris copiam, habita ratione molis lapidis metallici, prodire, idque præter multas alias alterius generis particulas, atque ex lapide quidem adeo duro, ut ejus cuspide vitra incidi queant.

In chartula littera A insignita, repositam vides par-

ticulam lapidis mineralis, quæ hujus rei ignaris auro ditiſſima videri queat.

In altera vero chartula, quam littera B. inſignitam vides, invenies minutiſſimas particulas lapidis mineralis, quæ ab altera illa particula, chartulæ A. incluſa, deciſæ fuerunt. Minutiæ hæ, quæ in chartula B. cernuntur, igni impoſitæ fuere, neque in illis materia ulla ſplendida, quæ auri ſpeciem referat, dignoſci poteſt.

Vitro huic, quod una cum chartulis ſupra laudatis ad te mitto, facile varias agglutinatas dignoſcere poteris particulas, quarum plurimæ merum ſunt ſulphur, ex minuta admodum metalli particula expulſum.

Quod ad minutas illas particulas ſphæricas nigricantes attinet, quas cernere licet in illis metalli particulis, quæ igni impoſitæ fuerunt, has ego nil aliud fuiſſe mihi perſuaſi, niſi Antimonium, quod maxima ex parte ignis vi depulſum, particulas haſce rotundas, (tali enim figura ſeſe oculis noſtris exhibent) poſt ſe reliquit. Ubi enim globulos hoſce nigricantes propius examinarem, atque diffringerem, comperi eos referre ſpeciem bullularum aërearum, quas Antimonium, ubi ignis vis nonnihil remiſſior eſt, poſt ſe relinquere ſolet.

Præterea ſæpius vidi multos minutiſſimos globulos, juxta ſe mutuo jacentes, quos ego pro argento habui, cenſuique particulas haſce argenteas, ignis vi liquefactas, talem figuram rotundam poſtliminio nactas eſſe. Verum hæ particulæ argenteæ non facile nudo oculo dignoſci queunt.

In altero vaſculo vitreo, quod una cum reliquis ad te mittere viſum fuit, videre licet partem ſulphuris, antimonii

timonii, quod ex quatuor illis metalli particulis, chartulæ B. inclusis, ignis vi expulsum fuerat.

Antehac nullus dubitaveram, quin aurum atque argentum metallis inclusa, sibi invicem permixta jacerent, non aliter quam si utrumque liquefactum, ac sic eodem in spatio permixtum foret. Verum nunc mihi ter quaterque videre licuit, auri particulas in lapide metallico, seu minerali (postquam metallum igni satis vehementi impositum fuerat) in minutissimos globulos coacervatas, in hac metalli parte, argenti vero particulas, itidem in globulos coagulatas, in altera metalli parte seorsim jacentes.

Quum primum hæcce animadverterem, non sine admiratione ea contemplatus fui. At mirari desii, quum mihi persuadere cœpi, aurum omne atque argentum, antimonium ac sulphur, non per vapores sursum tendentes, ex materia aliqua subterranea posse attolli, in ac per partes adeo firmas ac solidas, quales in hocce minerali animadvertere licet; multo autem minus eam habent vim, ut partium lapidearum cohærentiam solvere queant, ut intra illas locum capiant ac coagulentur; verum mihi longe probabilius videtur, omnes illas variorum generum particulas eo tempore, quo lapidum partes consolidari cœperunt, partibus lapideis fuisse permixtas; quæ si ita sese habeant, nulla ratio est, cur non auri, argenti, aliarumque rerum, particulæ seorsim a se invicem intra mineralia jacere queant. Præterea certum est, tantum esse inter aurum atque argentum, ratione ponderis, discrimen, ut, si earum specierum ceperis duo corpora mole æqualia, visurus sis aurum argenti pondus bis circiter superaturum (nec dubito quin majus etiam sit discrimen inter antimonium ac

ſulphur) Quibus poſitis facile ſibi quis perſuadere poterit, ubi variæ varii generis particulæ ad tempus promiſcue per ſe mutuo latæ fuere, ac jam terminus ille appropinquavit, quo coagulabantur, tum particulas ejuſdem indolis ac qualitatis potius conjunctum iri, quam illas, quæ tam ratione materiæ quam gravitatis magnopere inter ſe differunt.

Vale Vir Graviſſime.

Dabam Delfis in Batavis
Ipſis Kalendis Februariis 1699.

EPI-

EPISTOLA 115.

DATA AD

Amplissimum Gravissimumque Virum

Dn. HERMANN. VAN ZOELEN,

Virum apud Roterodamenses Consularem, Rerum Indiarum Orientalium Moderatorem &c.

ARGUMENTUM EPISTOLÆ.

De maci (Foely) *ac causa, ob quam quædam ejus folia album exhibeant colorem. In causa hic sunt exigui quidam vermiculi. Minuta quædam animalcula volatilia sub solis occasum prodeunt. Ligna ac arundines Indicæ, quas* Bamboesen *vocant, brevi admodum tempore cariem patiuntur ; quod etiam per vermiculos peragitur. Formicæ albicantes in India Orientali sunt admodum perniciosæ, adeo ut & crassiora ligna perforare queant. Ligna in illis locis, ubi macis servanda deponitur, calce sunt oblinenda ac dealbanda. Formicæ nostrates mordere nequeunt, verum aculeis pungunt. Oporteret ligna in granariis nostris calce oblini ; ac similiter navigia, quæ insulas aromatiferas frequentare solent.*

AMPLISSIMO GRAVISSIMOQUE VIRO

D°. HERMANNO VAN ZOELEN &c.

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

MEmini, Vir Amplissime, me sub exitum anni 1696. tecum ea communicasse, quæ ex ore Viri cujusdam ex *India Orientali* reducis, quique longo annorum tractu in Insula *Amboina* stationem habuerat, didiceram. Annus nunc fere est; ex quo *Lugduno Batavorum Ultrajectum* navigans, incidi in Dominum quendam, qui in Insula *Banda* habitaverat, atque ibidem varias terras seu loca undique circumsepta possederat, in quibus nuces aromaticæ proveniebant. Hæc ille loca per ministros suos coluerat, nuces nempe myristicas legendo, macim iis detrahendo, eamque siccando, quando nuces simul ac macim Societati Indicæ, ejusve ministris suppeditabat. Post multos inter nos sermones ultro citraque habitos, rogavi Dominum illum, num illic locorum investigatæ unquam fuerint causæ ejus albedinis, qua nonnulla macis folia infecta cernuntur? Ad hanc ego interrogationem nullum aliud responsum retuli, quam hancce labem ex anno sterili ac tempestatibus fructibus infestis originem ducere.

Multis certe tunc temporis mihi opus fuit argumentis ac ratiocinationibus, antequam Viro illi persuaderem

derem, exiguum quoddam vermiculorum genus huncce in macis foliis producere effectum.

Idem ille Dominus testabatur, illis in regionibus observari genus quoddam exiguorum animalculorum volatilium, quæ sub solis fere occasum maxime prodire solerent.

Addebat ligna illic locorum brevi admodum tempore carie quasi interire, quæ dissecta, interiora sua materia quadam subtili farinacea repleta repræsentabant. Atque etiam ubi illud arundinis Indicæ genus, quod *Bamboesen* vocare solent, cauli seu radici suæ innixum emoreretur, brevi post tempore arundinem quam plurimis exiguis foraminibus cerni perforatam, adeo ut sine ulla firmitate repperiatur, atque cariem passa videatur,

Quum autem Viro illi regererem hæc omnia, meo quidem judicio, peragi per exiguos vermiculos, ex ovis minutissimorum illorum animalculorum volatilium prodeuntes, eosque vermiculos postliminio iterum in animalcula volatilia mutari; quumque simul adderem ea, quæ ipse circa hanc rem expertus fueram, Vir ille præ admiratione obstupuit.

Ex eo tempore Vir quidam eximius, qui rerum Indicarum Orientalium callentissimus erat, domum meam adiit. Vir ille mihi narravit, in *India Orientali* inveniri genus quoddam exiguarum candidarumque formicarum, quæ Societati Indicæ haud parum noxæ inferre solerent; quod morsu adeo valida sint, ut crassiora etiam ligna morsibus perforare queant, adeo ut merces non sine magna cura ab earum morsibus servari queant.

Memini, Vir Amplissime, me alias tecum communicasse cogitata mea, quibus opinabar haud inconsultum fore,

fore, si ligna in illis locis, ubi macis deponi ac servari solet, calce oblinerentur ac dealbarentur, eum in modum, quo parietes nostri dealbari solent: hoc enim peracto vermiculos illos, supra memoratos, calcem illam morsibus suis perforare non valituros. Similiter nunc mihi persuadeo, si thecæ ac tabulata, in quibus merces occluduntur ac servantur, etiam aliqua calcis copia oblinerentur, seu peniculo calce satis crassa pingerentur, tum nec formicas illas albas calcem perforaturas. Vir ille Eximius simul mihi narrabat, formicarum harum exiguarum morsus adeo esse efficaces, ut foramen satis magnum in malo navis Indicæ excavasse compertæ fuerint.

Quum ego autem valde desiderarem, hasce formicas, earumque morsus penitius nosse atque examinare, Dominus iste mihi promisit se, si quas adhuc ejus generis formicas reliquas reperiret, eas ad me missurum. Quoniam autem hactenus formicæ mihi missæ non fuere, hinc ego collegi eas non amplius in potestate ejus Viri fuisse.

Quod ad formicas nostrates attinet, earum ego tria genera observavi, at nullum ex hisce generibus lignis perforandis idoneum est. Quicquid vero de nostrarum formicarum morsibus dicatur; quantum quidem ego hactenus rescisccre potui: formicæ nostræ non mordent, verum pungunt aculeo, quem in corporis parte postica gerunt; hoc autem est genus formicarum rubidarum, quemadmodum me ante hac ostendisse memini.

Si autem, in nostris quoque regionibus, ligna in granariis, atque inferiora etiam tabulatorum calce dealbarentur, nullus dubito, quin hoc magnopere sit profutu-

rum; quia hoc pacto vermes, qui frumenta infestare solent, ac sub hyemem ligna perforant, in quibus per totam hyemem latent, impedirentur, ne in ligna penetrarent, ligna sic ab eorum perrosione servarentur, atque vermes necessario perirent.

Simul quoque mihi persuadeo, si omnia navigia, quibus in Insulis supradictis utuntur, undique tam parte sua exteriori, quam interiori calce oblinerentur, imo si & omnes naves interiores eadem dealbarentur, id maxime utile fore navigiis. Si enim omnia ligna, exceptis tantum iis, quæ maxime duritate excellunt, ab vermibus perroduntur ac corrumpuntur, facile patet, ipsas naves ab earum morsibus immunes non esse.

En tibi, Vir Gravissime, ea, quæ etiamnum tecum communicare visum fuit.

Vale Vir Optime.

Dabam Delfis Hollandorum

VI. Kalendas Majas 1699.

EPISTOLA 116.

DATA AD

REGIAM SOCIETATEM LONDINENSEM.

ARGUMENTUM.

Excerpta ex libello Gallico, cui titulus, Nouvelles de la Republique de Lettres, *seu* novella Reipublicæ Litterariæ ; *in iis jactat Scriptor quidam de microscopio quodam, cujus ope animalcula in semine virili detecta fuere. Eorum figura delineatur. Addit Scriptor ille, nemini illud mirum videri oportere, quod eo in scripto asserit. Ut ejusmodi microscopia construantur, plus requiritur aptitudinis ad ea rite munienda, quam conficienda. Ejus generis microscopia rebus detegendis inepta censentur. Talium in semine virili animalculorum detectioni Auctor noster fidem non habet. Animalcula ex ranarum ovis prodeuntia, nullam habent convenientiam cum animalculis ex seminibus masculinis animalium, avium pisciumve. Animalcula in seminibus genitalibus cuticulam suam exuere nequeunt. Ea non eo modo sunt formata, quo ab illo Scriptore delineata exhibentur. Qua ratione animalia in utero sita sunt. Singula tritici hordeive grana varias jam continent plantas, quæ suis jam spicis instructæ sunt. Pari ratione animalium principia jam inclusa jacent animalculis in seminibus*

bus masculinis; verum non videntur hominum ingenia unquam eo penetratura, ut seu fortuito, seu anatome eorum ex professo instituta, perfecta in iis animalia oculis usurpare liceat.

NOBILISSIMIS DOCTISSIMISQUE VIRIS,

Regiæ Societatis Londinensis Membris,

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

POst oblatam quam officiosissime vobis, Viri Nobilissimi, omnem meam, vilem licet, operam, hisce profiteri statui gratum meum erga vos animum pro singulari vestra in me munificentia, qua me, licet talia haud meritum, beare haud dedignati estis, dum fascem *Actorum Philosophorum* mecum communicare voluistis. Ex hisce lætus vidi. Viros in *Anglia* Eruditos continuo intentos esse rebus novis detegendis, ac in lucem protrahendis, Viri illi egregii, qui fascem illum ad me pertulere, sese mihi eruditione sua eximia, ac singulari curiositate ac attentione admodum commendabiles exhibuere, quum iis varia ab me detecta ac observata repræsentarem.

Medicinæ quidem Doctor nuper mihi tradidit libellum quendam Gallicum, inscriptum *Nouvelles de la Republique des lettres*, in quo mihi pagina 552. exhibuit excerpta quædam ex lingua Latina scriptis ab Cl. *Dalepatio* ad libelli hujus scriptorem, in quibus litterarum

illarum Scriptor, inter alia, sequentem in modum infit.

Unus tandem modus, isque quidem certissimus, præter spem meam ex voto successit, ope nempe microscopii tam egregii, ut eo melius (liceat hoc modo, sine jactatione tamen loqui) construi nequeat, quum punctum visibile magnitudine vix superet.

Dein de animalculis in semine virili detectis verba faciens, sequentia subdit.

Præterea aliquot deteximus animalcula, figura haud dissimilia ranarum fœtibus, quos mense Majo *in fossis ac canalibus angustis natantes videre licet; eorum corpora frumenti granum vix mole excedunt. Cauda horum animalculorum totum corpus quatuor quinquiesve longitudine superat, eaque corpus suum mira celeritate movent. Caudæ vero ictu in liquore, cui innatant, exiguos excitant fluctus, quos & motu suo propellunt.*

Quis vero unquam crediderit talibus sub animalculis corpus humanum latitare? Quod tamen ipsimet propriis oculis vidimus. Dum enim omnia quam accuratissime observaremus, unum sese prodit animalculum, cæteris paulo majus, quod cuticulam, cui inclusum fuerat, exuerat.

Hocce animalculum liquido exhibebat femur utrumque nudum, crura, pectus, brachium utrumque, cutis paulo altius protracta instar pilei caput tegebat.

Sexus vero discrimen dignoscere non potuimus. Dum hocce animalculum cuticulam suam mutabat, moriebatur.

Non est, quod quis hanc mutationem, licet hactenus inauditam, nimium miretur, quum quam plurima alia animalcula indies figuram suam immutent; unde forsan vetus illa de μετεμψυχώσει *opinio originem suam traxisse videri potest. Porro & particulas animadvertimus sangui-*

neas,

neas, quas duras, pellucidas, ac sphæricas esse comperimus: earum diameter mediam fere lineæ partem æquabat ejus materiæ, cui innatabant, quæque semini haud absimilis erat; hæc forte materia inservit omnigenis liquoribus per corpus devehendis. Hæ vero particulæ desident ac coagulantur, ubi liquor exhalat. Edituri sumus brevi scriptum, quod forsan nec inutile nec injucundum futurum est, permixtum observationibus circa illas partes, quæ venereo, articulari, aliisque morbis originem dant. Quod hactenus a nemine, nisi per meras conjecturas, factum fuit. Adjiciemus & multa alia circa succorum intra plantas circuitum ac nutritionem. Interim hæcce publicare visum fuit, ut edant Eruditi quid de iis sentiant.

Posterioribus hisce verbis quasi invitatus, in animum induxi, quid de hisce assertis sentiam, Vobis, Viri Nobilissimi, audacter eloqui.

Quod ad Viri Doctissimi attinet microscopium, adeo exiguum ac tam probæ, prout asserit, notæ, quam unquam construi queat, illud in medio relinquo, licet nullus dubitem, quin penes Nobilissimos Regiæ Societatis Viros non minus egregia, si non meliora, microscopia rite munienda plus industriæ ac judicii requiritur, quam ad ea conficienda.

Quod ad me, licet jam ante quadraginta annos eximiæ parvitatis microscopia mihi constructa fuerint, ea tamen valde exigui usus mihi sunt, nec meo quidem judicio rebus primum detegendis apte inservire queunt, cui usui tamen apta sunt vitra ex majori diametrò polita.

Ego quidem anno jam 1677. salis particulas, ac figuram animalculorum in semine virili detexi, atque observata mea circa hanc rem tunc temporis ad Regiam

Societatem transmisi, quæ & in Actis Philosophicis in ejusdem Societatis N. 142. Fol. 1042. edita fuere. Non tamen mihi persuadere possum apud Nobilissimos Regii Collegii Philosophos fidem inventurum assertum Viri hujus Docti, in semine nempe virili inveniri animalcula, figuram humanam adeo exacte referentia, ac videre licet in tabella hisce adjuncta, quam ex libello illo Gallico delineandam curavi. Videtis in ea figuras numeris 3. & 4. insignitas.

Notum nobis est, animalcula ex semine ranarum masculino nullam habere convenientiam cum illis animalculis, quæ ex ranarum ovis prodeunt. Ubi vero animalcula, ex ranarum ovis recens exclusa, vel etiam aliquantulo majora facta, microscopii ope observantur, nulla iis intercedit similitudo cum animalculis ex hominum semine masculino, nisi forte in ea, quod utraque caudis sint instructa, quibus natare, ac natando progredi queunt. Ac licet animalculi, ex ranæ ovo exclusi, ac jam ad modicam magnitudinem progressi, anatomen instituamus, nequaquam tamen ejus pedes detegi possunt; verum pedes se non produnt, antequam centuplo, & quod excurrit, majus factum fuerit, quam ubi primum ex ovo prodiret.

Certum vero est, licet in anatome animalculi ex ranæ ovo nati, ipsa ranæ forma detegi nondum queat, perfectam tamen ranam huic animalculo quasi inclusam sub eo latere.

Si autem animalculum, in animalium aut volatilium semine masculino, omnibus membris perfectis ita foret instructum, ut microscopii ope dignosci posset (quod Scriptor ille nobis persuadere satagit) necessum foret istiusmodi animalcula, sensim mole aucta, sensim etiam magis

ma-

magisque illis perfectionibus ornari. Quod vero non ita se habeant, videri potest ex observationibus ab Doctissimo quondam Malpighio institutis circa pulli in ovo initia, quæ observationes ab eo, quanta fieri potuit accuratione, institutæ fuere.

Quod ad me, ego mihi certo persuadeo, animalcula ex seminibus masculinis pellem seu cuticulam suam non exuere, eave exsolvi non posse; eorum cuticulam seu membranam firmam esse ac tenacem, atque plures una numero: simul etiam membranas illas, quibus animalia intra uterum inclusa jacent, non dependere a matribus, verum ab ipsis animalculis in uterum infusis, atque eo solummodo perlatis, ut ab matribus augmentum nutrimentumque accipiant. Membranas hasce secundinas vocitare solemus.

Sæpius ad me adferri curavi ovium uteros, quum jam aliquot post coitum dies præteriissent, atque iis exemi illud, cui embryo, ex quo agnus factus fuisset, involutus jacebat.

Ubi vero fœtus ille ope microscopii, quod huic negotio aptissimum censebamus, nobis observaretur, necesse habuimus omnem oculorum aciem in eum figere, ut corporis membra dignosceremus, idque partim, quod in animalculo adeo exiguo sunt molissimæ, partim, quod ejusmodi embryones ita siti sint intra uterum, ut sphæricam exhibeant figuram, adeo ut, ubi levi manu partes aliqua modo separare conaremur, membra ipsa confringerentur.

Videmus quoque, ubi fœtus immature ex utero materno ejicitur, tum membranas illas, quibus involutus est, plane esse integras, eumque intra illas non jacere in longum extensum, verum membris in orbem, ac ordine

adeo

adeo concinno juxta se mutuo dispositis, ac cogitare quis possit.

Figura prima, in libello sæpius laudato delineata, particulas exhibet salinas. In figura vero secunda videre licet animalculum ex semine hominis genitali; qualia centies sæpiusque a me observata fuere, atque aliquot abhinc diebus aliquot millena, quæ ex aliquo jam tempore magna cura servavimus. Verum nunquam mihi videre contigit, animalculum eo modo formatum, quo in hac delineatione nobis exhibetur. Quum enim animalculum hic delineatum (ejusmodi vero delineatio etiam alias mihi semel adhuc obvenit) caudam exhibeat ubique fere æquali crassitie; ac sub extremitatem bifariam quasi divisam, ut se ejus ope alicui rei annectere queat; passim tamen mihi videre contigit caudam sensim magis magisque attenuatam, imo usque adeo, ut, ubi animalcula mortua jacerent, caudæ extremitas præ tenuitate sua oculorum, etiam microscopio armatorum, aciem sæpe effugeret.

Si autem consideremus figuras numeris 3 & 4 exhibitas, quæ corpus humanum ita repræsentant, ut erecta in longum videatur statura, manibus quidem Hypogastrio applicatis, pedibus vero recta extensis, ac juxta se mutuo positis; facile mihi persuadeo, nullum inter Regiæ Societatis membra repertum iri, cui talium animalium detectio verosimilis videatur, verum e contrario eam, ut imaginariam ac a vero abhorrentem, rejectum iri. Quum quotidiana nos doceant experimenta, cujuscunque generis animalia, dum utero inclusa jacent, figuram exhibere tantum ad sphæricam accedentem, quantum commoda partium juxta se mutuo dispositio patiatur, quemadmodum & supra memora-

tum

tum fuit. Idque tum ut matres, dum fœtus ſuos in utero geſtant, tanto minus noxæ ac moleſtiæ ex eo patiantur, cum ut fœtus ipſi, hoc modo in uteris locati, eo minus incommodorum obnoxii forent; atque etiam quod corpus rotundum, cæteris paribus, minus loci occupet quam cætera alia corpora.

Quæ cum ita ſeſe habeant, quis concipere queat corpus humanum adeo perfectum, loco tam anguſto jacere incluſum, & quidem corpore erecto? Ac magis quidem, tantum ei ineſſe motum, ut involucrum ſuum perfringere, ac in longum ſeſe extendere queat, qui tamen ſitus naturali ſitui repugnat? Nunquam enim videbimus infantem recens natum, qui artus ſuos recte extendit, verum paſſim brachia cruraque contrahit, adeo ut eandem fere exhibeat figuram, quam in corpore materno habuerat.

Ante hac oſtendimus, in omnibus ſeminibus, quæ nobis hactenus videre licuit, arborum aliarumque frugum plantas incluſas latere; atque in pleriſque ſeminibus nucleum nulli alii uſui inſervire, quam plantæ, loco inter nuclei partes intermedio collocatæ, uſque adeo nutriendæ, donec planta ipſa tanta egerit radicem, ut ex eo nutrimento, quod ex terra hauriat, ſubſiſtere queat.

Certum quidem eſt nos in tritici hordeique obſervatione, varias in unoquoque grano detexiſſe plantas, adeoque procul omni dubio in unoquoque ejuſmodi grano variæ tritici hordeique ſpicæ occluſæ jacent; ſi enim initio iis incluſæ non eſſent, nunquam ex iis prodire poſſent. Attamen nunquam ſpicæ, ac multo minus ſingula tritici grana, ſeſe in tritici anatome oculis prodent, verum magnum illud arcanum oculis noſtris occultum manet.

Humanus autem fœtus, quantum ego quidem ſtatuo, latèt incluſus animalculo ex ſemine virili; verum humanum ingenium unquam uſque adeo in magnum illud arcanum penetraturum, ut ſeu caſu, ſeu ex profeſſo anatome animalculi ex ſemine virili inſtituta, in ejuſmodi animalculo integer homo detegatur, illud, lubens fateor, captum meum ſuperat, nec facile mihi perſuadebitur.

Quod ad microſcopia mea attinet, de iis gloriari haud mihi animus eſt, ea tam probæ ſoleo conſtruere notæ, quam vires meæ ſinunt. Ac libere profiteri neceſſe habeo, me jam multis abhinc annis ea non ſolum ſenſim meliora expoliviſſe ac confeciſſe, verum etiam ſubinde melius muniviſſe ac locaſſe, quod magni etiam in microſcopiis conſtruendis momenti eſt. Certe ego homines offendi, qui microſcopia conficere, ac de iis gloriari ſolerent, nec tamen apti erant ad judicium de ipſius vitri acumine ac viribus ferendum. Et quemadmodum non cuique datum eſt rite de microſcopio judicare, multo minus quiſque aptus eſſe poteſt ad res novas detegendas, ac detectas in publicum protrahendas. Adeoque, ſi quis res de novo detectas in lucem edere voluerit, non judicandum erit de rebus ſemel tantum viſis, verum neceſſe eſt, ut eandem rem ſæpius viderit; ſæpe enim mihi contigit videre homines, qui, ubi microſcopio utuntur, modo ſe hoc videre, modo illud, affirmare ſolent, ubi vero de errore ſuo monentur, ac melius inſtruuntur, animadvertunt ſe in opinione ſua deceptos fuiſſe. Imo, quod magis notandum eſt, ipſi quidem homines, qui microſcopiis uti conſueverunt, facile quoque opinione ſua falli ac in errorem induci queunt.

Dum

Dum hisce perscribendis defungor, octo quidem decemve microscopia coram me posita sunt, quæ argento a me munita sunt. Ac licet nemo unquam me docuerit malleo lunave metalla subigere ac elaborare, ipse tamen microscopia mea munire soleo, atque instrumenta mea eum in modum constructa sunt, ut aurifabri, inter suos non pessimæ notæ, haud vereantur fateri, se me non facile in hoc opere imitaturos. Microscopia hæc ita sunt facta, ut unum altero objecta aliquanto magis augeat; atque hisce microscopiis opposita sunt animalcula illa, quæ in hominum semine genitali repperiuntur.

Hæcce præterea microscopia ita constructa sunt, ut licet nunc quinque & viginti, & modo centum animalcula simul videam, mox tamen, intra pulsus arterialis tempus, alia iterum sese visui meo objiciant. In omnibus vero observationibus meis nunquam vel unum mihi obvenit animalculum, quod revera sesqui majus esset, quam cætera animalcula, quæ magno numero illic inveniebantur. Adeo ut certe mihi persuadeam animalcula illa magnitudine non posse accrescere, quamdiu, in uterum immissa, nondum alimenta ex eo acceperint.

Si autem animalculum paulo, quam oporteat, remotius ab vitri optici foco fuerit locatum: eo in casu microscopio, etiam objecta admodum augente, utentes, nil aliud videbimus præter quasdam corporis animalculi protuberantes partes, atque hoc pacto idem animalculum minus esse videtur, quam quidem alias sese exhibet. Ubi vero animalculum paulo propius ad vitrum admovetur, tum totam animalculi circumferentiam detegere licet, unde facile quis unum animalculum altero majus esse censeret.

Fieri quoque potest, ubi bina animalcula ita juxta

ſe mutuo, aut etiam ex parte ſibi mutuo impoſita jacent, ut unica tantum cauda ſeſe oculis exhibeat; ut eo in caſu quis judicet, ſe unicum tantum videre animalculum, quod reliqua omnia longe magnitudine ſuperet, utque hoc pacto is ſibi conceptus formet, fingatque ſe aliquid videre, quod revera in rerum natura non eſt.

Hiſce in ſpectaculis, ad attentiſſimas contemplationes, videre quidem licet partes, intra animalculi corpus latentes, aliquantulum extra cuticulam protuberantes; dum modo particula aliqua rotunda apparet, mox binæ treſve partes aliquantulum ſupra cutim prominent, dein una, vel etiam binæ partes oblongæ, juxta ſe invicem poſitæ, oculis ſeſe exhibent, quarum partium ſingulæ lucidam exhibent ſubſtantiam. Ac, ut verbo abſolvam, ſingulis in corpuſculis, quæ ab aliis partibus ſecreta jacent, ſingulares etiam videmus figuras. Sicuti enim nunc animalculum nobis obvenire poteſt, quod tergum ſuum oculis habet obverſum, ita mox aliud ſuccedere poteſt, quod ventrem, aliud, quod alterutrum latus oculis exhibeat; imo ut verbo dicam, ejuſmodi animalculum tam vario ſitu, figuris adeo diverſis oculis obſervari poteſt, ac majus aliquod animal, nudo oculo obſervatum variis ſeſe modis circumvolutare, varieque inflectere poteſt. Imo etiam quaterna quidem animalcula ea ratione juxta ſe invicem ſita eſſe poſſent, ut binæ eorum caudæ brachiorum, binæ vero crurum figuram repræſentare videri queant.

Non poſſum, quin vobis, Viri Nobiliſſimi, notum faciam, quo pacto res meas inſtituere ſoleam, ut animalcula in ſemine maſculino, quam diſtinctiſſime fieri queat, mihi ob oculos ponam. Si enim cujuſcunque animalis ſemen maſculinum in naturali ſuo ſtatu obſer-

vetur

vetur, magna in eo animalculorum copia non modo visui molestiam affert, verum & accuratam eorum contemplationem prohibet. Nunc vero capere soleo tantum ex semine masculino, quantum exiguæ aciculæ caput mole circiter æquat, atque eam seminis molem vulgari guttæ aquæ puræ pluvialis immisceo.

Materiam hancce ita mixtam quam latissime, ac quanta fieri potest tenuitate, dissipo in vitro tenuissimo ac limpidissimo, eum in finem a me præparato. Hac ratione non solum animalculis affero tenuiorem liquorem aqueum, sed & multis in locis tantopere dissita jacent, ut se mutuo non attingant. Hicce agendi modus hactenus mihi aptissimus visus fuit, ad animalcula hæc exigua, quantum fieri potest, intime inspicienda.

Partem horum animalculorum ita dissipatorum, iis admoveo microscopiis, quæ ad hanc rem aptissima esse censeo, atque ita visui meo se produnt, quasi in aperto jacentia campo, quæ pro lubitu observo, modo cœlo sereno, mox vero etiam ad lumen candelæ, atque ut tanto majori utar lumine, aliquando etiam adhibeo speculum exiguum concavum, ex metallo confectum. Ante omnia vero cavendum est, ne aliqua observatio instituatur, ubi objecta solis radiis exposita sunt: eo enim in casu singulorum animalculorum circumferentiæ tot fere ac tam varios exhiberent colores, quam in Iride observare solemus.

Aliquando etiam animadverti inter animalcula particulas quasdam minores ac subrotundas, quum vero eæ se aliquoties eo modo oculis meis exhibuerint, ut mihi imaginarer eas exiguis instructas esse caudis, cogitare cœpi, an non hæ forte particulæ forent animalcula recens nata; certum enim mihi est, ea etiam animalcula per

generationem provenire, vel ex mole minuſcula ad adultam procedere quantitatem. Et quis ſcit, an non hujus generis animalcula intra quatuor & viginti horarum ſpatium plane fiunt adulta, quemadmodum in minutiſſimis animalculis aquatilibus antehac a nobis obſervatum fuit? An non quoque ea animalcula, ubi moriuntur, aliorum animalculorum nutritioni atque augmini inſerviant?

Atque hoc pacto cenſeo, me Auctoris ſupra memorati petitioni ſatisfeciſſe. Dum nempe mea obſervata, meamque opinionem circa ejus aſſerta prodidi, quæ mea cogitata nulli æquius, quum Vobis, Viri Nobiliſſimi, inſcribere atque offerre potui.

Citius equidem gratum meum animum, pro miſſis ad me Actis Philoſophicis (quæ jam ante tempus bimeſtre a me recepta fuere) teſtatum Vobis dediſſem, niſi animus fuiſſet ſimul quædam obſervata Regio cum Collegio communicare.

Valete Viri Nobiliſſimi.

Dabam Delfis in Batavis
Quinto Idus Junias 1699.

EPI-

EPISTOLA 117.

DATA AD

REGIAM SOCIETATEM LONDINENSEM.

ARGUMENTUM.

Respondetur ad objectionem Auctori factam adversus thesin suam de animalculis in seminibus masculinis. In rebus omnibus Natura eodem fere modo circa generationem operatur. Ex uno mali semine paucos intra annos multa arborum millia provenire queant. Quid in ejusmodi semine videri queat. Arbor, ejusque fructus, an ejusmodi in semine latuere. De piscium lactibus ovisque, ac materia in lactibus post coitum reliqua. Animalcula ex se, seu sponte oriri nequeunt. Quo pacto semina masculina locata sint; ac de incredibili animalculorum in iis parvitate, ut & in ipsis aquis; nec non de magnis, quæ sub iis latent, mysteriis.

NOBILISSIMIS DOCTISSIMISQUE

Regiæ Societatis Londinenſis Symmyſtis,

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

POſtremæ meæ ad Vos, Viri Nobiliſſimi, litteræ, (quibus animum meum erga Vos obſervantiſſimum teſtarer) datæ erant nono hujuſce menſis die; poſtridie vero per duos Viros Eximios, ex Anglia reduces, Lipſia autem profectos, accepi duodecim acta Philoſophica, ea nempe, quæ anno 1698 fuere edita. Non potui, Viri Nobiliſſimi, quin ob liberalem illam communicationem quam maximas Vobis gratias agerem.

Vidi equidem in actis Philoſophicis, inſcriptis numero 247. pagina 337. objectiones ſeu erotemata, quæ Doctiſſimus Medicus Martinus Liſterus, theſi meæ, circa generationem ex animalculo ſeminis maſculini oppoſuit.

Ignoſcite, Viri Nobiliſſimi, ſi ingenue profitear, me ob illas objectiones, ac difficultates in iis propoſitas, ne latum quidem unguem ab opinione mea recedere, eamve mutare poſſe.

Paſſim videre licet, almam providamque matrem Naturam circa generationem ſive animalium, ſive piſcium, imo omnium aliarum rerum, ſemper fere uno eodemque operari ſolere modo. Nulla utique ratio eſt rogandi, quo pacto ex uno arboris ſemine (exemplo ſit malus, cujus ſemina ſcimus eſſe acinos ſeu nucleos in medio

medio malo latentes) non modo integra arbor, verum etiam paucorum annorum intervallo multa arborum millia oriri queant? Nec non quomodo omnes, quotquot in orbe terrarum repperiuntur, arbores originem ſuam trahant ex ſeminibus illarum arborum, quæ initio rerum creatæ fuere.

Jam vero in tali mali ſemine ipſa arboris folia, ſeu frondes animadvertere licet, quamvis ea folia multo ſint minora, quam eadem in aliarum arborum ſeminibus ſæpe ob oculos mihi poſita fuerunt. Verum in nucleo ejuſdem mali ſeminis ea pars, ex qua arboris ſtipes excretura fuit, multo majorem ſe exhibet, ratione habita exiguitatis foliorum; immo ea in parte cernere licet, cum ipſam arboris medullam, ac ingentem numerum vaſorum, quæ ſuccos ex parte ſurſum latura fuerant, tum arboris corticem. Verum enim vero nunquam, quantum ego quidem cenſeo, humanum ingenium uſque adeo in arcana illa penetrabit, ut in illa planta, quæ ex mali ſemine, anatome ejus inſtituta, erui poterit, arbor cum omnibus ſuis ramis, quid dicam flores ac ipſa mala? detegi queat. Quamvis autem ejuſmodi res plane inveſtigare non liceat, verum pleræque oculis noſtris abſconditæ manſuræ ſint, quotidiana tamen experientia docet, ex mali ſemine recentem oriri plantam, quæ poſt aliquot annorum ſpatium non modo arbor facta eſt, ſed & mala profert. Ut vero dicam quod res eſt, integra illa arbor, nec non ejus fructus, illi mali ſemini incluſa fuit; ſi enim arbor ejuſque fructus in illo ſemine non latuerant, nunquam ex illo, quantum ego quidem video, oriri potuiſſent.

An non ſtupendum eſt, ſi cogitemus generationem

tot ac tam variorum piſcium ex ovis prodeuntium; quorum ſemina maſculina lactes ſunt. Quod nempe ex unius piſcis lactibus (exemplo ſit *Aſellus major*) tot centenæ animalium myriades quotannis prodeant. Eo vero tempore, quo aſellus major lactes ſuos emiſit, rugæ illæ ſeu tortiles lactium partes uſque adeo contrahuntur, ut nil præter pelliculas ſeu membranas eſſe videantur; e contra animadvertere licet, poſt elapſas aliquot hebdomadas, lactes iterum ſenſim majores reddi, ac conſequenter partes illas rugoſas denuo repleri ſemine maſculino, quod ſub coitus tempus tam vividum ſit, ut ſæpe animadverterimus animalcula in liquore tenui, in quo ſita ſunt, natantia, ac natando progredientia.

Quæ cum ita ſeſe habeant, neceſſario ſtatuendum erit, ut aſellus major ſemen ſuum maſculinum emiſerit, in lactibus etiamnum multum materiæ ſeminalis, gignendis animalculis aptæ, remanſiſſe, ex qua materia plura oportet provenire animalcula ſeminalia, quam anno proxime elapſo emiſſa fuerant; quod, quum piſces quotannis mole augeantur, etiam lactes eorum majores evadant.

Quod vero ejuſmodi animalcula ſponte oriantur, id ego, ut verum fatear, concipere nequeo: ſi enim illa animalcula ſponte ſua prodirent, tum non omnia animalcula maſculina iiſdem qualitatibus prædita fore, mihi perſuadeo, quod tamen nunc obtinet. Nunquam enim comperi aſellorum majorum ſemina maſculina alius generis piſcium ovis fœmininis conjungi, licet eodem tempore coeant, ac promiſcue inter ſe natitent.

Id ſolummodo animadvertimus, illorum piſcium (quos Noſtrates *TONGEN*, *Lingulacas*, ac *SCHARREN*,

REN, *Rhomboides*, vocant) ſemina emiſſa aliquando, quanquam rariſſime, ſibi mutuo commiſceri, ex qua tum mixtione piſcis generatur, qui nec ex Lingulacarum, nec Rhomboidum genere dici poteſt, quemque Piſcatores noſtri *SCHARRE TONGEN*, ſeu *Rhombo-Lingulacas* vocare ſolent.

Jam vero piſces quoque, quotquot eorum genera inveniantur, non ſponte ſua provenêre, verum ſeminibus originem ſuam debent, atque iis quidem, quæ principio rerum creata fuerunt.

Cognita autem piſcium generatione, quod nempe illa non peragatur, niſi ex ſeminali marium fœmellarumque commixtione; cognito quoque magno illo arcano, quod in unoquoque mali ſemine latet, eique incluſum eſt, quid obſtat, quo minus ſtatuere liceat in animalculo ex ſemine virili, integrum latere hominem, atque animalcula ex ſeminibus virilibus ab primo quoque homine originem ſuam trahere?

Notum nobis eſt, teſticulos plerumque conſtare ex vaſe tenuiſſimo ac oblongo, variis multiſque flexibus ſinuato, atque ipſi ex illo vaſe, prope extremitatem, nonnunquam animalcula viva exemimus. Nil autem obſtat, quo minus nobis perſuadeamus, per vas illud tenue ac oblongum materiam maris ſeminalem, (qua vas illud oblongum oppletum eſt) ſubinde lente admodum provehi, ut ea materia ex parte inſerviat replendo loco animalculorum emiſſorum, quæ in ipſo coitu, vel circa illum, egeſta fuerunt. Et quis ſcit, an non illa animalcula, antequam egeſta fuerunt, aliquam poſt ſe reliquerint materiam ſeminalem, ex qua genus eorum, etiam citra coitum, propagari queat? Sic enim obſervavimus nonnunquam, quod animalcula minuta,

quæ longe etiamnum ab adulta ætate ac mole aberant, sui similia, absque coitu produxerint, quæ ex eo tempore magnitudine aucta sunt, ac postea in animalcula volatilia mutata fuerunt.

Multis hæcce asserta mira videbuntur, non capientibus, quo pacto in animalculo ex semine virili, exiguitate sua omnem fere fidem excedente, tantum arcanum, quantum in corpore humano contineri certum est, latere queat. Verum enim vero, si meminerimus in aquis degere animalcula viva, quæ sæpe sese visui meo obtulerunt, quæque, corpore quidem subrotundo, crassiora non erant tenuissima extremitate caudæ eorum animalculorum, quæ in semine virili observantur, adeo ut censuerim millies millium myriadum, ex minutissimis illis animalculis, simul sumpta non constitutura corpus crasso arenæ grano majus, quemadmodum me antehac affirmasse memini. Si præterea cogitemus, ex quibus, ac quam variis rebus constent ejusmodi animalculi organa, quorum ope sese movere, ac locum mutare queat, nec non quanta in tali animalculo arcana latere queant, necessario in stuporem abripiemur, quum concipere non valeamus summas minutias partium, ex quibus animalia composita sunt, adeo ut tandem exclamandum sit; *O imperscrutabilem summæ sapientiæ profunditatem!*

Quoniam autem hactenus nullæ sese mihi obtulerunt res, quæ aliquem animo meo scrupulum ingenerare potuerunt, quo ab opinione mea desistere moverer, aut in eam ire sententiam, aliis probatam, quod, nempe, creaturæ seu animalia quædam sponte nascantur; etiamnum ea mihi inhæret opinio, ex seminum masculinorum animalculis ea oriri animalia, quorum genus jam

in

in ipſo rerum principio creatum fuit; nec hactenus mihi aliæ, aut vero ſimiliores hypotheſes patent. Si enim animalia ſponte naſci poſſent (quod ſane mihi miraculi loco eſſet) neceſſario non modo ſingulis temporis minutis, ſed & ſecundis, ad multa myriadum millia miracula edi oporteret, quod aſſertum non facile quis recipiat: atque etiam, ſi illud obtineret, neceſſario etiam quotidie nova creaturarum genera prodirent, quod tamen non animadvertimus.

Si porro his addamus, quod me antehac in obſervationibus meis animadvertiſſe cenſui, inter animalcula ex ſemine virili quædam apparuiſſe, quæ aliquantulum a ſe mutuo differre viderentur: unde concludere non verebar, alterum genus mares, alterum vero fœmellas repræſentare; atque ſi cogitemus, idem in omnibus ſeminibus maſculinis locum habere; nullus video, quin centuplo plura rationum momenta nos impellant, ad credendum, animalcula in ſeminibus maſculinis, ubi adulta fuerint, materia quadam ſeminali eſſe inſtructa, ut genus eorum propagetur, quam ad cudendum illud male ſanæ mentis figmentum, quo ſtatuatur, animalia quædam ſponte ſua naſci.

Nullum mihi hactenus innotuit animal (ſepoſita crebra illa exiguorum volatilium, ſeu inſectorum, metamorphoſi) quod tot obnoxium ſit mutationibus, quot in ranis quidem animadvertere licet; prodit enim ex ejus ovo animalculum, quod vermem magis quam ranam refert; quumque animalculum illud recens natum, nil aliud primum efficere queat, quam mota hinc inde cauda natando progredi; mox tamen, in ranam mutatum, contractis atque expanſis quatuor pedibus, natat,

atque etiam in terram prosilit ac procedit, etiam illuc victum suum quærens.

Quum autem animalculorum in seminibus genitalibus mutationes oculis investigare non liceat, quemadmodum illud in aliis rebus sæpe fieri solet; liberum tamen manet, ratiocinia nostra circa eas, quam accuratissime fieri queat, in cerebro nostro formata, aliis communicare, ut ex iis quisque pro lubitu, quod placuerit displicueritve, accipiat aut rejiciat.

Animus mihi est, Viri Nobilissimi, brevi ad vos mittendi quædam mihi observata circa motum, motusque stationem ex cauda vermis, ex quo rana nascitura erat. Interim hisce finem imponam.

Valete Viri Nobilissimi.

Dabam Delfis Hollandorum
Nono Kalendis Quintileis 1699.

EPISTOLA 118.

DATA AD

AMPLISSIMOS GRAVISSIMOSQUE VIROS,

RERUM INDICARUM ORIENTALIUM

In Camera Delfensi Moderatores.

ARGUMENTUM.

De Scorpio Indico, atque sanguinis cursu in eo observato. Scorpius etiam inter insecta seu animalia exsanguia habitus olim fuit. Instructus is est binis oculis, quibus sursum intueatur, atque ex utroque capitis latere praeterea ternos habet minutissimos oculos. Scorpii nequaquam ex putredine nascuntur. De eorum forficibus, serrarum in modum dentatis. Duae muscae vivae Scorpio appositae.

Amplissimis, Gravissimisque Viris

RERUM SOCIETATIS INDICÆ ORIENTALIS

Apud Delfenses Moderatoribus,

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

FAs est, Viri Amplissimi, ut debitas vobis agam gratias pro ea humanitate, qua Scorpium Indicum ad me mittere haud dedignati fuistis. Hunc ego tubo vitreo oblongo latoque, atque ad utramque extremitatem subere, licet non quam arctissime, obturato inclusi, existimans Scorpium non substiturum in vitro, utpote frigidiori, verum potius suberem electurum, ut ei insideret, ut hoc pacto eo diutius superviveret. Aliquando eum quoque locavi in tubo vitreo tenuiori, ut eum, quantum fieri posset, microscopii ope observarem; quæ dum a me peragerentur, incidit forte oculus in pedes ejus, quumque quintus pedis articulus (facto supputationis initio ab ipso corpore) mihi satis perspicuus videretur, visus meus aliquamdiu in eum fixus permansit, quando liquidissime vidi sanguinem per arteriam ad pedis extremitatem decurrentem. Arteriam hancce ego crassitie capillo fere æqualem esse existimavi. Dein juxta hanc arteriam vidi sanguinem in vena (quæ arteriæ crassitiem æquabat) regredientem: utraque hæc vasa sanguifera mihi persuasi in ea pedis

pedis parte esse capitalia; atque licet nullus dubitarem, quin ex arteria illa magnus ramusculorum procederet numerus, per quos omnis sanguis, per arteriam defluens, in venam infunderetur, ut hoc pacto in ea parte sanguinis periodus perageretur, non tamen exigua vascula dignoscere potui.

Quum autem hicce sanguis rubrum non habeat colorem, procul dubio hoc quoque animal a quibusdam recensebitur inter ea animalcula, quæ apud Veteres exsanguia dicta fuere.

Deinde incidit visus meus in binos ocellos nigricantes, in summa capitis parte locatos, non vero in ejus parte extrema, quemadmodum in multis minutis animalculis animadvertere licet, ut per hunc oculorum situm objecta in multis undique partibus conspicere queant: verum hi ocelli ad octavam circiter pollicis lati partem versus posticam capitis partem locati erant; mihique eum solummodo in finem formati videbantur, ut objecta hoc animalculo superiora eorum ope conspicerentur.

Hisce contemplationibus observationibusque occupatus, ex utroque capitis latere etiam tres alios detexi *ocellos, qui justo juxta se mutuo ordine locati erant; adeo ut hæc animalcula octonis instructa sint oculis. Sicuti autem oculi in summa capitis parte siti, eum solummodo in finem creati sunt, ut animalculum se superius videant, ita & oculi hi laterales formati sunt, ut priorum oculorum defectui medeantur. Adeo ut hoc in negotio quam liquidissime iterum pateat, quanta perfectione prudens Mater Natura unumquodque animalculum,

* Ocelli hic octuplo quidem minores sunt oculis in summa capitis parte sitis.

lum, quantumvis in oculis noſtris aſpernabile, condiderit, adeoque hæc ac talia animalia non ex putredine, quemadmodum olim credere placuit, verum ex ſui ſimilibus, idque ab omni ævo, ortum ſuum habere. Ubi oculos converterem in ea Scorpii organa, quæ vulgo forfices (*NYPERS* of *SCHAAREN*) audiunt, quæque ego exiſtimo facta eſſe ad capienda animalcula, quæ Scorpii alimento ac nutritioni inſervitura ſint, in iis partibus ſtatim detexi magnum numerum dentium, ſeu particularum ſerriformium, quibus harum forficum partes interiores inſtructæ erant, quarumque aliæ alias mole aliquantulum ſuperabant. Particulæ hæ ſerriformes eum ſolummodo in finem (quantum ego quidem cenſeo) ita fabricatæ ſunt, ut Scorpius animalcula capta detinere quoque queat.

Inceſſit me quidem cupido videndi Scorpii aculeum, verum id a me perfici nequit, quin aliquid detrimenti Scorpio inferam, quum tamen eum quam diutiſſime fieri poterit ſuperſtitem ſervare deſiderem.

Duas quoque muſcas viventes tubo vitreo juxta Scorpium impoſui, viſurus, num iis pro cibo veſciturus foret; verum quum muſcæ ne minimum quidem Scorpium refugerent, ſed & corpori ejus inſiderent, quumque Scorpius propter muſcas nequaquam permoveretur, ſtatui, ſi forte animalculum, quod millepedam vocant, nanciſci detur, illud juxta Scorpium in eodem tubo vtireo collocare.

En vobis ea, Viri Ampliſſimi, quæ hactenus mihi de Scorpio comperta, vobiſcum communicare potui, quare hiſce finem imponam. Valete Viri Ampliſſimi.

Dabam ex Muſæo meo
Ipſis Nonis Sextilibus 1699.

EPI-

EPISTOLA 119.

DATA AD

REGIAM SOCIETATEM LONDINENSEM.

ARGUMENTUM.

De animalculis, quæ in ranas mutantur. Ea capta, ut sanguinis circulatio in iisdem exhibeatur. Ranæ lente admodum ova sua pariunt. De vasis in iis animalculis sanguiferis, atque eorum vasculorum conjunctione. De sanguinis coagulatione, cujus causa erant ictus ab rana recepti, vel ejus lapsus. Sanguinis propulsatio ac retrogradatio. Ad sanguinis propulsationem arteriæ inflantur atque extenduntur. Sanguis stagnans motum pristinum recipit. Qua ratione sanguis coagulatus denuo agitetur. Ubi animalculum illud, seu vermis ranalis, in loco quodam angusto pressus, jacebat, sanguinis fluxus tardus erat, verum postquam ex angustiis liber erat, celeriorem sanguis recipiebat cursum. Vermis ille ranalis delineatus. Animalculorum hoc genus vulgo Donderpadden *vocatur, qua de causa id fiat. Eximia tenuitas vasorum sanguiferoorum, eorumque circuitus.*

NOBILISSIMIS DOCTISSIMISQUE VIRIS

REGIÆ SOCIETATIS
Londinenſis Symmiſtis.

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS
S. P. D.

POſteriores meæ, quas ad vos, Viri Nobiliſſimi, ea, qua par erat, animi ſubmiſſione, dedi, litteræ ſcriptæ erant 9. ac 23. Junii diebus, nullus dubito, quin eæ vobis ad manus pervenerint.

Non poſſum, quin vobis, Viri Nobiliſſimi, notum faciam, me ineunte *Majo* in foſſa, juxta hortum amici cujuſdam mei labente, incredibilem fere numerum eorum vermiculorum (ex quibus ranæ prodire ſolent) aquæ innatantium, vidiſſe. Quum autem circa illud tempus Collegium aliquot Optimatum, non minimi inter noſtrates nominis atque auctoritatis, domum meam mittebat, ſciſcitatum, num mihi vacaret eos domi meæ recipere, viſum fuit Inſignium horum Virorum votis obtemperare. Quumque jam ſub menſis Junii initia verſaremur, curavi, ut denuo aliquot ex iis vermiculis nanciſcerer, ut in iis animalculis ſanguinis circulationem (omnibus Eruditis tantopere exoptatam) ob oculos ponerem, idque eo magis, quod hujus generis animalcula paſſim multo quietiora ſint anguillis; tum etiam quod

quod in iis arteriæ ac venæ non minus distincte dignosci queant, quam in ullis alterius generis animalibus; nec non quod in tenuissimis vasis sanguiferis, in quibus sanguinis periodus peragitur, eæ sanguinis particulæ, quæ rubedinem ejus efficiunt, plures, aut a se mutuo remotæ videantur, quam in ullo alio animali.

Hæc animalcula non omnia ejusdem erant magnitudinis, maxima enim jam eo usque processerant, ut bini pedes posteriores jam extra corpus protenderentur; minima vero vix eo pervenerant, ut triginta eorum, simul sumpta, unius ex maximis molem non excederent. Ex quibus concludendum videtur, ranas ova sua lente admodum parere, jam enim mensis fere erat, ex quo jam animalcula illa observare cœperam, ac tunc temporis jam quædam inter ea animalcula animadverti, quæ ad mediam fere molem pervenisse censebam.

Postquam igitur Viri illi Amplissimi, magna cum voluptate sanguinis circuitum, nec non alia quædam, contemplati abierant, solus ego denuo ad contemplationes meas redii, utpote nunquam satiatus observatione tam mirandorum in sanguine cursuum.

Primus ac notatu maxime dignus sanguinis cursus, qui sese oculis meis prodebat, apparebat in vasculo sanguifero paulo crassiori, quam ut uni ex illis sanguinis particulis, quæ rubedinem in ea efficiunt, transitum præberet. Vas illud sanguiferum exhibetur Fig. 1. litteris A. B.

Vasculum hocce sanguiferum (erat vero ex eorum genere, quæ arteriæ dici solent, atque sanguis ex corde prodiens magna cum celeritate per illud ab A. ad B. protrudebatur) circa B. in binos dispescebatur ramos, qui litteris B. C. ac B. E. repræsentatur.

Bini hi ramuli circa litteram D. denuo in unum coibant; at hæc unio non admodum longæ erat durationis, quum eadem illa arteria circa F. iterum divideretur in duos ramos arteriales, quos ad litteras F. G. & F. I. videre licet.

Postremi hi ramuli arteriales aliquantulum in orbem inflexi, iterum ad litteram H. coibant, ubi ex eorum unione vas sanguiferum paulo crassius constituebatur, quod litteris H. K. exhibetur. Ad litteram vero K. iterum uniebatur cum vase sanguifero majori.

Hæc quum ita sese habeant, necessum erit vasa sanguifera A B C. D F G. & A B E F I, dum per ea sanguis ex corde defertur, atque circa G. & I. maxime a corde remotus videtur, vocare *arterias;* eadem vero vasa sanguifera, litteris G H K & I H K repræsentata, quod in illis sanguis denuo ad cor reducatur, *venas* dicemus.

Alio in loco vidi sanguinem decurrentem per arteriam adeo crassam, ut existimarem viginti quidem particulas sanguineas, ex earum numero, quæ sanguini suam rubedinem conciliant, simul ac juxta se invicem per eam transire.

Magnum certe erat vas hoc sanguiferum, ratione eorum, quorum in superioribus mentio facta fuit: in eo autem sanguis lente admodum ferebatur; ipsum vero, quoad exiguam sui partem, exhibitum videre licet Fig. 2. litteris L. M.

Ex majori hocce vase sanguifero minutum aliud vasculum prodibat, quod litteris M. O. repræsentatur.

Sanguis vero in hoc vase ab L. ad M. non tam celeri ferebatur cursu, quam in aliis quidem vasis sanguiferis animadvertebam; idque eam ob causam, quod sanguis

in alia vasis hujus parte circa R. foret coagulatus, usque adeo, ut nullas distinctas in sanguine particulas dignoscere liceret (nam solummodo exhibebat colorem æqualiter rubrum.) At in vasculo M. O. sanguis eadem, qua in cæteris vasis, celeritate ferebatur.

Hactenus passim mihi persuadere solitus fueram, ubi quis forte ceciderat aut ictus fuerat, eo in casu plagas illas lividas, quas in cute animadvertere licet, nil aliud esse nisi sanguinem coagulatum ac consistentem; sanguinem vero hunc coagulatum, si nulla circa eas partes exulceratio sese proderet, sensim ita resolvi, ut partes sanguineæ, una cum illo humore, quem sudorem vocare solemus, per cutim expellerentur; verum post habitas sequentes observationes ab illa opinione desistere necesse habui.

Quum igitur sanguis circa R. sine ullo plane motu consisteret, interim ad singulos cordis pulsus ab N. ad P. sursum protrudebatur, atque ad singula protrusionis momenta cursu retrogrado descendebat, idque adeo liquido, ac si nudo oculo celerrimus quidam motus, serræ in modum reciprocus, appareret.

Notum est, aquam, licet magna vi prematur, non tamen in minorem molem posse comprimi, quam antea habuerat. Pari etiam ratione sanguis, per cor protrusus atque pressus, non tamen minus occupare spatium, aut arctius comprimi potest. Quod quum ita sit, necessum erit concludere, vasis sanguiferi tunicam intra litteras N. & P. atque etiam paullo infra N. ad singulas cordis protusiones in latitudinem extendi atque dilatari, atque eâdem, qua hæc dilatatio peragitur, celeritate, eâdem & vasculi tunica iterum coarctatur atque contrahitur, unde & sanguis antea protrusus fit retrogradus.

Dum

Dum ad hocce ſpectaculum omnem viſus mei aciem intenderem, vidi, poſt exiguum temporis intervallum, ſanguinem inter P. & R. poſitum etiam agitari incipere, atque ſenſim longius longiuſque a P. ad R. moveri, adeo ut pari cum reliquo ſanguine modo, nunc protruderetur, mox vero retrocederet.

Ad hæc cenſebam vaſculum illud ſanguiferum, quod litteris M. & O. repræſentatur, dum hiſce contemplationibus intentus fueram, aliquantulum eſſe dilatatum, atque adeo majorem ſanguinis copiam per illud deferri, quam antea quidem, quum primum viſus meus in illud incidiſſet. Sanguis quoque in vaſe NS, in quo primum exiguus admodum, aut nullus fere motus animadverti potuerat, jam eadem ferebatur celeritate, qua in cæteris vaſis ſanguiferis.

Ramuſculus vero ille vaſis ſanguiferi, litteris P. & Q. deſignatus, qui adeo tenuis erat, ut ſingulis tantum particulis ſanguineis foret pervius, atque in quo in primis meis obſervationibus nullus motus cerni potuerat, jam quoque motum recipiebat; ſanguineæ autem particulæ primo eum permeantes, paucæ numero erant, atque adeo longo ſatis intervallo a ſe invicem remotæ.

Porro omnis tandem ſanguis a P. ad R. agitari quoque cœpit, adeo ut ad ſingulos cordis pulſus modo propelleretur, modo curſu retrogrado ferretur.

Hiſce contemplandis bina circiter temporis minuta, quantum ego quidem cenſeo, impendi, quumque oculi aliquantulum forent delaſſati, aliquam quietem quærere neceſſe habui: dum vero interea temporis animalculum vehementer admodum agitari inciperet, ab ulterioribus contemplationibus deſtiti.

Quum

pedis parte esse capitalia; atque licet nullus dubitarem, quin ex arteria illa magnus ramusculorum procederet numerus, per quos omnis sanguis, per arteriam defluens, in venam infunderetur, ut hoc pacto in ea parte sanguinis periodus perageretur, non tamen exigua vascula dignoscere potui.

Quum autem hicce sanguis rubrum non habeat colorem, procul dubio hoc quoque animal a quibusdam recensebitur inter ea animalcula, quæ apud Veteres exsanguia dicta fuere.

Deinde incidit visus meus in binos ocellos nigricantes, in summa capitis parte locatos, non vero in ejus parte extrema, quemadmodum in multis minutis animalculis animadvertere licet, ut per hunc oculorum situm objecta in multis undique partibus conspicere queant: verum hi ocelli ad octavam circiter pollicis lati partem versus posticam capitis partem locati erant; mihique eum solummodo in finem formati videbantur, ut objecta hoc animalculo superiora eorum ope conspicerentur.

Hisce contemplationibus observationibusque occupatus, ex utroque capitis latere etiam tres alios detexi *ocellos, qui justo juxta se mutuo ordine locati erant; adeo ut hæc animalcula octonis instructa sint oculis. Sicuti autem oculi in summa capitis parte siti, eum solummodo in finem creati sunt, ut animalculum se superius videant, ita & oculi hi laterales formati sunt, ut priorum oculorum defectui medeantur. Adeo ut hoc in negotio quam liquidissime iterum pateat, quanta perfectione prudens Mater Natura unumquodque animalcu-

 lum,

* Ocelli hic octuplo quidem minores sunt oculis in summa capitis parte sitis.

lum, quantumvis in oculis noſtris aſpernabile, condiderit, adeoque hæc ac talia animalia non ex putredine, quemadmodum olim credere placuit, verum ex ſui ſimilibus, idque ab omni ævo, ortum ſuum habere. Ubi oculos converterem in ea Scorpii organa, quæ vulgo forſices (*NYPERS* of *SCHAAREN*) audiunt, quæque ego exiſtimo facta eſſe ad capienda animalcula, quæ Scorpii alimento ac nutritioni inſervitura ſint, in iis partibus ſtatim detexi magnum numerum dentium, ſeu particularum ſerriformium, quibus harum forficum partes interiores inſtructæ erant, quarumque aliæ alias mole aliquantulum ſuperabant. Particulæ hæ ſerriformes eum ſolummodo in finem (quantum ego quidem cenſeo) ita fabricatæ ſunt, ut Scorpius animalcula capta detinere quoque queat.

Inceſſit me quidem cupido videndi Scorpii aculeum, verum id a me perfici nequit, quin aliquid detrimenti Scorpio inferam, quum tamen eum quam diutiſſime fieri poterit ſuperſtitem ſervare deſiderem.

Duas quoque muſcas viventes tubo vitreo juxta Scorpium impoſui, viſurus, num iis pro cibo veſciturus foret; verum quum muſcæ ne minimum quidem Scorpium refugerent, ſed & corpori ejus inſiderent, quumque Scorpius propter muſcas nequaquam permoveretur, ſtatui, ſi forte animalculum, quod millepedam vocant, nanciſci detur, illud juxta Scorpium in eodem tubo vitreo collocare.

En vobis ea, Viri Ampliſſimi, quæ hactenus mihi de Scorpio comperta, vobiſcum communicare potui, quare hiſce finem imponam. Valete Viri Ampliſſimi.

Dabam ex Muſæo meo
Ipſis Nonis Sextilibus 1699.

EPI-

EPISTOLA 119.

DATA AD

REGIAM SOCIETATEM LONDINENSEM.

ARGUMENTUM.

De animalculis, quæ in ranas mutantur. Ea capta, ut ſanguinis circulatio in iiſdem exhibeatur. Ranæ lente admodum ova ſua pariunt. De vaſis in iis animalculis ſanguiferis, atque eorum vaſculorum conjunctione. De ſanguinis coagulatione, cujus cauſa erant ictus ab rana recepti, vel ejus lapſus. Sanguinis propulſatio ac retrogradatio. Ad ſanguinis propulſationem arteriæ inflantur atque extenduntur. Sanguis ſtagnans motum priſtinum recipit. Qua ratione ſanguis coagulatus denuo agitetur. Ubi animalculum illud, ſeu vermis ranalis, in loco quodam anguſto preſſus, jacebat, ſanguinis fluxus tardus erat, verum poſtquam ex anguſtiis liber erat, celeriorem ſanguis recipiebat curſum. Vermis ille ranalis delineatus. Animalculorum hoc genus vulgo Donderpadden *vocatur, qua de cauſa id fiat. Eximia tenuitas vaſorum ſanguiferoum, eorumque circuitus.*

NOBILISSIMIS DOCTISSIMISQUE VIRIS

REGIÆ SOCIETATIS
Londinensis Symmistis.

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS
S. P. D.

POsteriores meæ, quas ad vos, Viri Nobilissimi, ea; qua par erat, animi submissione, dedi, litteræ scriptæ erant 9. ac 23. Junii diebus, nullus dubito, quin eæ vobis ad manus pervenerint.

Non possum, quin vobis, Viri Nobilissimi, notum faciam, me ineunte *Majo* in fossa, juxta hortum amici cujusdam mei labente, incredibilem fere numerum eorum vermiculorum (ex quibus ranæ prodire solent) aquæ innatantium, vidisse. Quum autem circa illud tempus Collegium aliquot Optimatum, non minimi inter nostrates nominis atque auctoritatis, domum meam mittebat, sciscitatum, num mihi vacaret eos domi meæ recipere, visum fuit Insignium horum Virorum votis obtemperare. Quumque jam sub mensis Junii initia versaremur, curavi, ut denuo aliquot ex iis vermiculis nancíscerer, ut in iis animalculis sanguinis circulationem (omnibus Eruditis tantopere exoptatam) ob oculos ponerem, idque eo magis, quod hujus generis animalcula passim multo quietiora sint anguillis; tum etiam quod

quod in iis arteriæ ac venæ non minus distincte dignosci queant, quam in ullis alterius generis animalibus; nec non quod in tenuissimis vasis sanguiferis, in quibus sanguinis periodus peragitur, eæ sanguinis particulæ, quæ rubedinem ejus efficiunt, plures, aut a se mutuo remotæ videantur, quam in ullo alio animali.

Hæc animalcula non omnia ejusdem erant magnitudinis, maxima enim jam eo usque processerant, ut bini pedes posteriores jam extra corpus protenderentur; minima vero vix eo pervenerant, ut triginta eorum, simul sumpta, unius ex maximis molem non excederent. Ex quibus concludendum videtur, ranas ova sua lente admodum parere, jam enim mensis fere erat, ex quo jam animalcula illa observare cœperam, ac tunc temporis jam quædam inter ea animalcula animadverti, quæ ad mediam fere molem pervenisse censebam.

Postquam igitur Viri illi Amplissimi, magna cum voluptate sanguinis circuitum, nec non alia quædam, contemplati abierant, solus ego denuo ad contemplationes meas redii, utpote nunquam satiatus observatione tam mirandorum in sanguine cursuum.

Primus ac notatu maxime dignus sanguinis cursus, qui sese oculis meis prodebat, apparebat in vasculo sanguifero paulo crassiori, quam ut uni ex illis sanguinis particulis, quæ rubedinem in ea efficiunt, transitum præberet. Vas illud sanguiferum exhibetur Fig. 1. litteris A. B.

Vasculum hocce sanguiferum (erat vero ex eorum genere, quæ arteriæ dici solent, atque sanguis ex corde prodiens magna cum celeritate per illud ab A. ad B. protrudebatur) circa B. in binos dispescebatur ramos, qui litteris B. C. ac B. E. repræsentatur.

Bini hi ramuli circa litteram D. denuo in unum coibant; at hæc unio non admodum longæ erat durationis, quum eadem illa arteria circa F. iterum divideretur in duos ramos arteriales, quos ad litteras F. G. & F. I. videre licet.

Postremi hi ramuli arteriales aliquantulum in orbem inflexi, iterum ad litteram H. coibant, ubi ex eorum unione vas sanguiferum paulo crassius constituebatur, quod litteris H. K. exhibetur. Ad litteram vero K. iterum uniebatur cum vase sanguifero majori.

Hæc quum ita sese habeant, necessum erit vasa sanguifera A B C. D F G. & A B E F I, dum per ea sanguis ex corde defertur, atque circa G. & I. maxime a corde remotus videtur, vocare *arterias;* eadem vero vasa sanguifera, litteris G H K & I H K repræsentata, quod in illis sanguis denuo ad cor reducatur, *venas* dicemus.

Alio in loco vidi sanguinem decurrentem per arteriam adeo crassam, ut existimarem viginti quidem particulas sanguineas, ex earum numero, quæ sanguini suam rubedinem conciliant, simul ac juxta se invicem per eam transire.

Magnum certe erat vas hoc sanguiferum, ratione eorum, quorum in superioribus mentio facta fuit: in eo autem sanguis lente admodum ferebatur; ipsum vero, quoad exiguam sui partem, exhibitum videre licet Fig. 2. litteris L. M.

Ex majori hocce vase sanguifero minutum aliud vasculum prodibat, quod litteris M. O. repræsentatur.

Sanguis vero in hoc vase ab L. ad M. non tam celeri ferebatur cursu, quam in aliis quidem vasis sanguiferis animadvertebam; idque eam ob causam, quod sanguis

in

in alia vasis hujus parte circa R. foret coagulatus, usque adeo, ut nullas distinctas in sanguine particulas dignoscere liceret (nam solummodo exhibebat colorem æqualiter rubrum.) At in vasculo M. O. sanguis eadem, qua in cæteris vasis, celeritate ferebatur.

Hactenus passim mihi persuadere solitus fueram, ubi quis forte ceciderat aut ictus fuerat, eo in casu plagas illas lividas, quas in cute animadvertere licet, nil aliud esse nisi sanguinem coagulatum ac consistentem; sanguinem vero hunc coagulatum, si nulla circa eas partes exulceratio sese proderet, sensim ita resolvi, ut partes sanguineæ, una cum illo humore, quem sudorem vocare solemus, per cutim expellerentur; verum post habitas sequentes observationes ab illa opinione desistere necesse habui.

Quum igitur sanguis circa R. sine ullo plane motu consisteret, interim ad singulos cordis pulsus ab N. ad P. sursum protrudebatur, atque ad singula protrusionis momenta cursu retrogrado descendebat, idque adeo liquido, ac si nudo oculo celerrimus quidam motus, serræ in modum reciprocus, appareret.

Notum est, aquam, licet magna vi prematur, non tamen in minorem molem posse comprimi, quam antea habuerat. Pari etiam ratione sanguis, per cor protrusus atque pressus, non tamen minus occupare spatium, aut arctius comprimi potest. Quod quum ita sit, necessum erit concludere, vasis sanguiferi tunicam intra litteras N. & P. atque etiam paullo infra N. ad singulas cordis protusiones in latitudinem extendi atque dilatari, atque eâdem, qua hæc dilatatio peragitur, celeritate, eâdem & vasculi tunica iterum coarctatur atque contrahitur, unde & sanguis antea protrusus fit retrogradus.

Dum

Dum ad hocce ſpectaculum omnem viſus mei aciem intenderem, vidi, poſt exiguum temporis intervallum, ſanguinem inter P. & R. poſitum etiam agitari incipere, atque ſenſim longius longiuſque a P. ad R. moveri, adeo ut pari cum reliquo ſanguine modo, nunc protruderetur, mox vero retrocederet.

Ad hæc cenſebam vaſculum illud ſanguiferum, quod litteris M. & O. repræſentatur, dum hiſce contemplationibus intentus fueram, aliquantulum eſſe dilatatum, atque adeo majorem ſanguinis copiam per illud deferri, quam antea quidem, quum primum viſus meus in illud incidiſſet. Sanguis quoque in vaſe NS, in quo primum exiguus admodum, aut nullus fere motus animadverti potuerat, jam eadem ferebatur celeritate, qua in cæteris vaſis ſanguiferis.

Ramuſculus vero ille vaſis ſanguiferi, litteris P. & Q. deſignatus, qui adeo tenuis erat, ut ſingulis tantum particulis ſanguineis foret pervius, atque in quo in primis meis obſervationibus nullus motus cerni potuerat, jam quoque motum recipiebat; ſanguineæ autem particulæ primo eum permeantes, paucæ numero erant, atque adeo longo ſatis intervallo a ſe invicem remotæ.

Porro omnis tandem ſanguis a P. ad R. agitari quoque cœpit, adeo ut ad ſingulos cordis pulſus modo propelleretur, modo curſu retrogrado ferretur.

Hiſce contemplandis bina circiter temporis minuta, quantum ego quidem cenſeo, impendi, quumque oculi aliquantulum forent delaſſati, aliquam quietem quærere neceſſe habui: dum vero interea temporis animalculum vehementer admodum agitari inciperet, ab ulterioribus contemplationibus deſtiti.

Quum

Quum autem jam quam clariſſime ad oculum pateat, ſanguinem coagulatum non modo denuo moveri poſſe per illam cordis protruſionem; quam vulgo *pulſum* ſeu *pulſationem* vocare ſolent; verum etiam uſque adeo reſtitui, ut particulæ illæ coagulatæ, quæ ſanguini rubedinem ſuam conciliant, diſſolvantur, ac priſtinam, quam ante coagulationem habebant, figuram denuo nanciſcantur; non immerito jam concludere licebit, ſanguinem in quocunque animali, ſeu per ictus, ſeu per alliſionem coagulatum, ac in motu ſubſiſtentem, poſt elapſos aliquot dies iterum ad motum ſuum traduci poſſe.

60
75
300
420
4500 unius horæ tempore.
24
18000
9000
108000 noctidui ſpatio.
10
1080000 decendii ſpatio.

Si enim ponamus cor in homine ſanguinem ſuum quinquies ſupra ſeptuagies, unius minuti ſpatio in corpus effundere (non ignoro, alios non ſupra numerum ſexagenarium aſcendere, verum numerus ſupra laudatus meo judicio veritati propior eſt) id conſequenter horæ ſpatio per 4500 fiet vices, atque intra noctiduum effuſiones illæ aſcendent ad numerum 108000.

Si igitur comperimus intra decem dierum ſpatium, ſanguinem coagulatum nobis evanuiſſe videri, ac ſimul conſideremus eo temporis intervallo cor ſanguinis effuſionem ad 1080000 vices peregiſſe, ponamuſque ad ſingulas cordis pulſationes tantum modo ſanguinis, in diverſis ſimul vaſis ſanguiferis, motum recepiſſe, ut

arenæ granum mole æquet, ſatis in proclivi erit judicare, quantum ſanguinis eo temporis ſpatio in motum traduci queat.

Ponamus enim, verbi gratia, non plus ſanguinis ad ſingulas cordis pulſationes poſſe diſſolvi atque motui reſtitui, quam qui arenæ molem non excedat; ac octoginta ejuſmodi arenarum grana juxta ſe invicem poſita, pollicis lati longitudinem non excedere,

```
   80
   80
 ----
 6400
   80
 ------
 512000
```

Comperimus 512000 arenarum grana ſimul ſumpta mole æqualia eſſe pollici cubico, qui numerus vix media pars eſt numeri ſupra ſupputati.

In vaſe illo ſanguifero, cujus mox mentio facta fuit, non modo ſingulas ſanguinis ex corde protruſiones quam clariſſime dignoſcere potui, ſed & eum ſanguinis motum ſæpius in omnibus arteriis tam liquido ac diſtincte vidi, ut non difficile mihi fuiſſet accurate ſupputare, quot vicibus minuti ſpatio ſanguis ex corde propulſetur.

Si autem nunc cogitemus, quanta ſit copia ſanguinis coagulati ex ictu aut alliſione, quæ molem pollicis cubici æquet, ac raro admodum tantam ſanguinis copiam eodem in loco cerni coagulatam; facile concipiemus, ſanguinem ejuſmodi coagulatum, per crebras adeo protruſiones, ac ſupra a nobis obſervatæ fuere, denuo diſſolvi poſſe, ac eum denuo motum, ſi non in omnibus, ſaltem in plurimis vaſis, nanciſci, quo ante coagulationem ferebatur.

Alio tempore unum ex ſupra memoratis animalculis, aliquanto tempore, antequam a me obſervaretur, chartæ

tæ puræ impositum seorsim jacuerat, unde factum fuit, ut exigua caudæ tenuissimæ pars, chartæ agglutinata, aliquantulum læderetur, adeo ut ex arteria, (quam ea latitudine esse censebam, ut quatuor simul particulis sanguineis, ex earum genere, quæ sanguini rubedinem suam conciliant, foret pervia) in parte illa læsa aliquantum sanguinis efflueret.

Sanguis hac ratione effusus circa partem læsam immotus jacebat, sed statim aliud sese spectaculum visui meo offerebat, quod omnem oculorum aciem in sese defixam tenebat; in eodem nempe vase sanguifero, vix ad medii pili lati distantiam ab eo loco, in quo arteria rupta sanguinem effuderat, alius prodibat ramus arterialis, in quo sanguis motum suum sartum tectumque servabat, non secus ac si arteria illæsa mansisset.

Fig. 3. T. V. exhibet arteriam illam, quæ paullo supra litteram V. læsa erat. Litteræ V. & X. sanguinem repræsentant effusum. Litteræ vero V. & W. exhibent minutam illam arteriam, intra quam sanguis cursum suum invariatum servabat, licet in vicinia sanguis extra arteriam T. V. proflueret.

Hoc ego primum videns mirabar, verum mirari desii, ubi animadvertebam vasculum sanguiferum V. W. iterum conjunctum esse alteri vasi, littera W. designato; hoc enim vas sanguiferum majus erat, & ex eorum genere, quæ sanguinem ad cor reducere solent, atque venæ vulgo audiunt. Hujus nempe vasis ope sanguis tanta celeritate per ductum V. W. devehebatur, ac quasi suctione attrahebatur, quanta antea a T. ad V. protrudebatur. Immo tantam hic animadvertebam motus rapiditatem, ut mihi facile persuaderem, si vasculum sanguiferum littera V. exhibitum arteriæ T. V. non con-

junctum fuisset, verum solummodo apertura sui circa V. in sanguine effuso jacuisset, sanguinem illum effusum brevi temporis suctione attrahendum, atque una cum reliquo sanguine versus W. ferendum fuisse.

Dein aliud quoque videre mihi contigit vas sanguiferum, in quo extraordinarium animadverti sanguinis motum. Si enim ponamus partem illam, fig. 4. litteris *a b* designatam, esse arteriam, utpote per quam sanguis ab *a* ad *b* magna satis celeritate propelleretur; necesse quoque habebimus illam partem, quæ litteris *b* & *c* repræsentatur, per quam nempe sanguis deorsum, sive versus cor relabitur, venam dicere. Sed quo quæso nomine insigniemus vas illud *b c*? quum prope illud iterum alia sese proderet arteria litteris *d c e* designata, atque in posteriore hoc vase sanguis quoque magna satis celeritate ex corde ab *d* ad *c* propelleretur.

Vas vero illud sanguiferum *b c* conjungebatur cum arteria *d e*, quemadmodum circa litteram *c* videre licet, atque eo pacto sanguis ab *c* versus *e* ferebatur. Licebit ergo, ut verbo dicam, vas illud *b c* jure merito venam dicere, ubi vero sanguis ad *c* pervenit, atque illic in ramum *c e* infunditur, sanguis tum fit arterialis, quod illic loci a corde abducatur, quum vas illud *d c e* revera sit arteria.

Inter alia unum ex supra nominatis animalculis visui meo sese obtulit, in quo nullum plane sanguinis motum animadvertere potui, quantumvis oculorum aciem in illud intenderem. Primum quidem nulla mihi incidit ratio hujus in sanguine staseos; quum vero animalculum nudo observarem oculo, animadverti, partem corporis anteriorem in angustia quadam jacere compressam; quo viso statim cogitare cœpi animalculum hoc

loco

loco adeo esse in angustias redactum, ut illa cordis operatio, quæ requiritur ad sanguis propulsionem, peragi nequiret.

Hoc dum cogito, animalculum agitatione admodum vehementi sese movere cœpit, modo caudam suam hinc inde movens; modo corpus suum variis flexibus intorquens; qua agitatione factum est, ut animalculum hocce corpus suum ex illa angustia erueret; quumque jam absque ulla coarctatione liberum jaceret, observationes meas denuo inchoavi, ac statim animadverti, sanguinem multis in arteriolis motu satis exiguo propelli; at propulsionis illius vis sensim sensimque augebatur, adeo ut omnis tandem sanguis iterum motui suo restitueretur; at non tanta erat motus celeritas, quam si corpori, vel potius cordi, nulla prorsus noxa allata fuisset.

Ex eo tempore sæpius magnæ mihi voluptati fuit videre sanguinem, in vasis ejusmodi animalculi consistentem, iterum in motum transferri.

Nec non in variorum, ex hoc genere, animalculorum caudis sciens aliquot læsi vascula sanguifera, ut ita coram me sanguis ex vasis suis effunderetur.

Nec inutile, nec injucundum fore duxi, si vermem ejusmodi ranalem delineandum curarem; quod paucis admodum hominibus, etiam nostris in regionibus (in quibus ranæ tanta copia inveniuntur) vermes hi ranales noti sint. Quum tamen vilium horum animalculorum contemplatio mihi tantam attulerit voluptatem, ut sæpius, dum eorum observatione occupatus eram, optarim, ut etiam Vobis, Viri Nobilissimi, ea exhibere mihi liceret. Sanguinis enim in his animalculis periodus tanta perspicuitate sese oculis prodit, ut hactenus nil tale in aliis animalibus aut piscibus videre mihi

licuerit. Imo tanta sæpe in hisce observandis affectus fui voluptate, ut non credam fontes ullos in terrarum orbe reperiri, seu arte factos, seu ab Natura productos, ullave alia excogitari posse spectacula, quæ tanta me affundere voluptate queant, quam horum vermium visus mihi attulit.

Figura igitur 5. exhibet vermem ranalem, qui jam ad eam magnitudinem excrevit, ut utroque pede posteriore jam uti posset, anteriores vero pedes dignosci quidem poterant, verum etiamnum sub pellicula tecti latebant.

Animalculum hocce vulgo apud nos notum est sub nomine *Donderpadden*, quod existiment hæc animalcula tonitrui (quod Belgis *Donder* sonat) originem suam debere, seu ab eo produci.

Ad hanc opinionem ac nomenclationem cogitare quidem subiit, an non nomen illud *Donderpadden* sequentem pro fundamento habeat rationem.

Ubi nempe cœlum tonat, simulque pluit, eo tempore, quo vermes ranales pedibus jam instructi sunt, hi magno numero ex fossis in vias adscendere solent, ut alimentum sibi quærant, atque eo in casu fieri facile potest, ut homines creduli, qui alias nunquam ejus generis animalcula oculis suis usurparunt, sibi persuadeant ea ex tonitru orta esse. Quum enim ante aliquot annos Vir quidam mihi, non sine mentis emotione, narraret, se viam quandam transivisse, in quam plurimis vermibus, pedibus instructis, pluisset, egoque eum ab hisce cogitationibus abstrahere conarer, additis rationibus, ortum horum vermium declarantibus, memini Virum illum ad illa mea verba plane obstupisse atque obmutuisse.

Quam-

Quamvis autem jam sæpius Vobis, Viri Nobilissimi Doctissimique, observationes meas circa sanguinis circulationem communicaverim, non tamen hæc spectula, mihi dein oblata, Vobis displicitura confido. Quod ad me, nondum hactenus satietas me cepit contemplandi sanguinis, in animalculo, sæpius jam memorato, periodum. Singula enim spatia, arenæ molem non superantia, subinde novam animadversionem ac considerationum præbent materiam. Jam enim postremo detexi arteriolam, quæ licet adeo tenuis sit, ut uni tantum particulæ sanguineæ, ex iis, quæ sanguini suam dant rubedinem, perviam censeam; ex hac tamen arteriola bini etiam distincti oriebantur arteriarum ramusculi, in quorum singulis illæ quoque mox memoratæ particulæ sanguineæ cursum suum obtinebant, verum in majori a se invicem distantia, ac cursu tardiori, quam antea iis inerat, antequam in distincta hæc vascula infunderentur. Postquam hæc contemplatus fueram, incidit oculus in arteriam venamque majusculas, easque tam prope sibi mutuo adjacentes, ut ne ad quartam quidem capilli lati partem a se mutuo distarent. Cumque animalculi, dum ejus contemplationi intentus eram, caput deorsum, cauda vero sursum locata essent, sanguis per arteriam sursum, per venam vero deorsum pari celeritate ferebatur. Illud vero, quod mihi in hoc spectaculo maxime consideratu dignum videbatur, erat, quod viderem magnum illum minutarum arteriarum, ex majori hac ortarum, numerum; hæ autem in ingentem iterum ramulorum copiam dispescebantur, atque sibi mutuo uniebantur, ut tandem sanguinem suum in majorem venam effunderent. Ultimum certe hoc specta-

cta-

ctaculum ex eorum genere erat, quæ oculum curiosi alicujus in sese defixum tenere queunt.

Particulæ sanguineæ usque adeo sunt exiguæ, ut, sicuti me ante hac sæpius posuisse memini, earum decies centena millia simul sumpta molem crassæ arenæ non æquare queant; præterea liquido nobis constat, vascula adeo tenuia canalium in modum esse formata, seu tunicis membranisve suis esse instructa; si enim iis destituta forent, non fieri posset, ut vascula sanguifera, ubi se mutuo secare videntur, (quod tamen sæpius, etiam in tenuissima caudæ parte, fieri videmus) decussatim alia aliud transirent, quin in unum coalescerent, quod tamen contingere non observamus. Sed hisce finem imponam.

Valete Viri Nobilissimi, meque, quod soletis, amare pergite.

Dabam Delfis Hollandorum
Septimo Kalendis Octobris 1699.

EPI-

EPISTOLA 120.

DATA AD

NOBILISSIMUM, DOCTISSIMUM, CLARISSIMUMQUE VIRUM,

DOMINUM

EHRENF. GUALTERUM

DE TSCHIRNHAUSEN,

In qua, inter alia, agitur

De scopo Auctoris, veritates, nempe, investigare atque ob oculos ponere. Quid post morbum pruritum efficiat. Quænam sit quorundam Medicorum circa hanc rem sententia. De pulvere, medicamenti loco, sumpto. Quæ causa fuerit pustularum rubrarum. Pulvis ille majori jure medium ad necandum, quam medicina vocari merebatur. Curandum cuique est, ne tales pulveres mortiferos in corpus ingerat. Paulo plus quam decet sumptum lethale esse potest. Ejusmodi medicinæ privant corpus succis tenuibus, ac sanguinem condensant. Quod linguæ ingratum, corpori gratum esse nequit. Thê *aut* Coffê *subito, ac sine intermissione ad sudorem usque pota ad sanitatem conferre censetur; ac meliora esse sudorifera, quam ulla edere potest Pharmacopœa. Ubi inventum fuerit remedium, quod sanguinem*

guinem nostrum in sua tenuitate ac fluiditate servare queat, tum sane medicina ad magnum perfectionis culmen evecta esse censenda erit. Malum in cruribus sanguini adscribere non licet. Intestinorum forma multis ignota est. Extranei, jactabundi atque inertes, pluris apud vulgum fieri solent, quam Medici inter nos nati, experti, quique in arte jam consenuere.

Nobilissimo, Doctissimo, Clarissimoque Viro,

D°. EHRENF. GUALTERO DE TSCHIRNHAUSEN,

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. P. D.

TEstatus in antecessum, Vir Nobilissime, me tibi ad omne observantiarum genus, quam arctissime devinctum esse, eo procedo audaciæ, ut te paucis interpellare, atque ab negotiis tuis avellere aggrediar, professurus, me summa cum voluptate non unam impendisse horam evolvendo doctissimo tuo operi, quod *Medicina Animæ* inscribitur.

Eundem quoque librum tradidi accuratissimo cuidam Viro, qui cum multum familiaritatis mihi intercedere quondam solebat, quando sæpius inter nos sermo fuit de corporum nostrorum structura, quatenus ea mihi quidem innotuerat, deque usu, sed plurimum abusu, medicaminum.

Vir hicce librum mihi restituens affirmabat, se non mul-

multum discriminis observasse inter ea, quæ antehac me asserentem audiverat, atque illa, quæ tu, Vir Nobilissime, in hoc opere, circa medicamina, quæ corpori applicari solent, scripsisti.

Hinc tu, Vir Nobilissime, facili negotio conficere potes, quam exiguo in pretio apud me sit creber ille medicaminium usus, ac præcipue quidem, ubi ea ab imperitis præscribuntur.

Quemadmodum vero in omnibus tuis hunc tibi unice præfixisti scopum, ut veritates ob oculos ponas easque amplectaris, atque e contra errores ac præjudicia repudies; eodem & omnia mea conamina collineare candide profiteor.

Nunquam eo processissem audaciæ, ut te hisce compellare in animum induxissem, nisi rescivissem conatus laboresque nostros usque adeo tibi innotuisse, ut me, quamvis immeritum, eodem in ordine collocare dignatus fueris cum Doctissimis Viris *Malphigio* & *Hookio* *: verum hercle viles mei labores ne centesimam quidem partem æquare valent eorum, quæ ab Viris illis longe Celeberrimis in lucem edita fuere.

Non longe abhinc tempore Vir quidam Amplissimus domum meam me visitatum venit; hunc comitabantur bini Viri Docti, quorum alter Medicinæ Doctor, alter vero magnus erat Mathematicus. Medico exhibui pilulum, quem ex brachio meo evulseram, cujusque extremi-

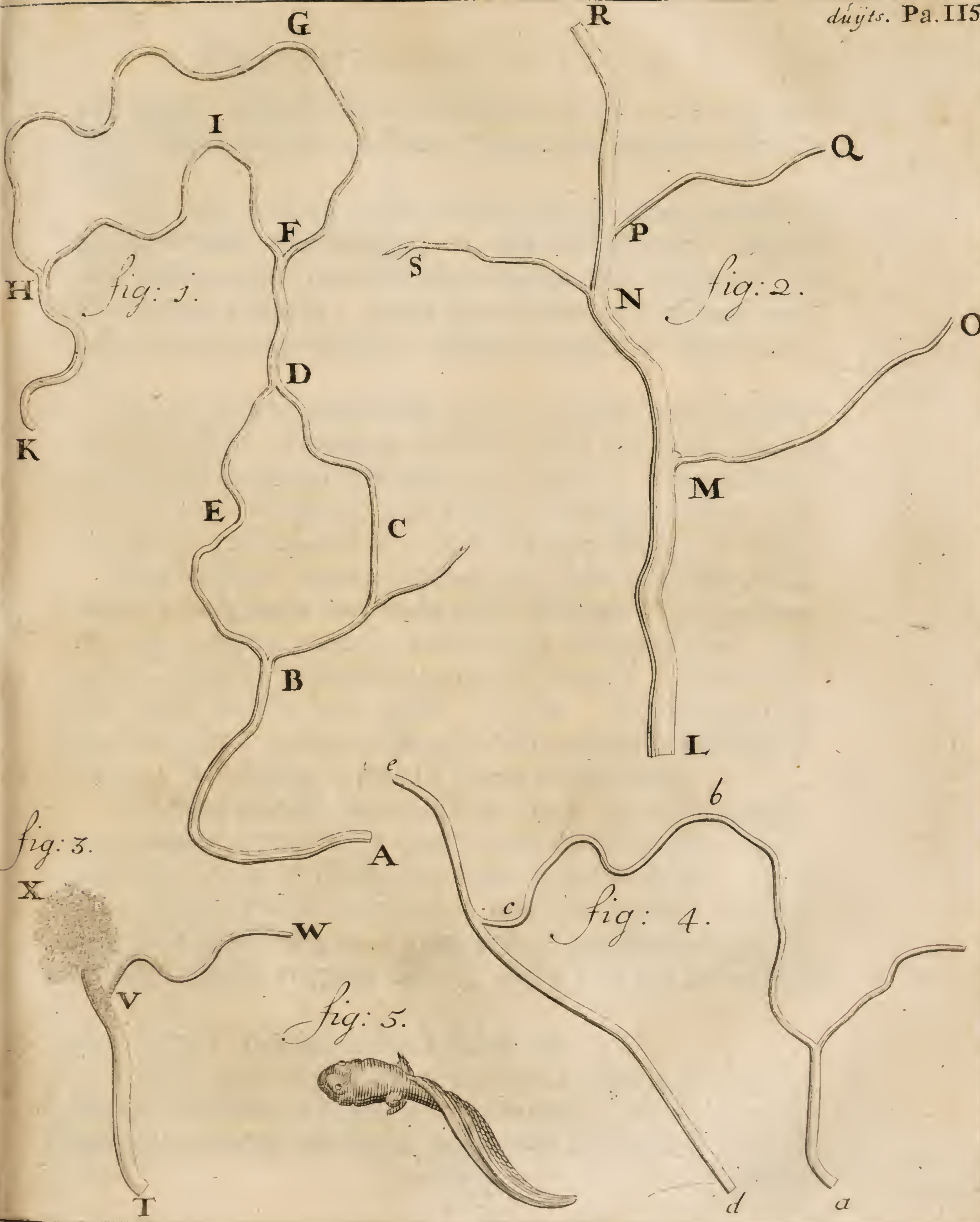
* Sic enim Vir ille Doctissimus pag. 196. infit: Ex quibus luce meridiana clarius liquet, quantam experimenta afferant utilitatem ad sapientiam recte investigandam &c. Quemadmodum Viri Celeberrimi *R.* quidem *Hooke* in sua descriptione rerum minutarum, microscopiorum ope detectarum, *Malpighius* in variis eruditissimis scriptis. *Leeuwenhoekius* aliique complures, plurima circa hanc rem, notatu dignissima in lucem protulere.

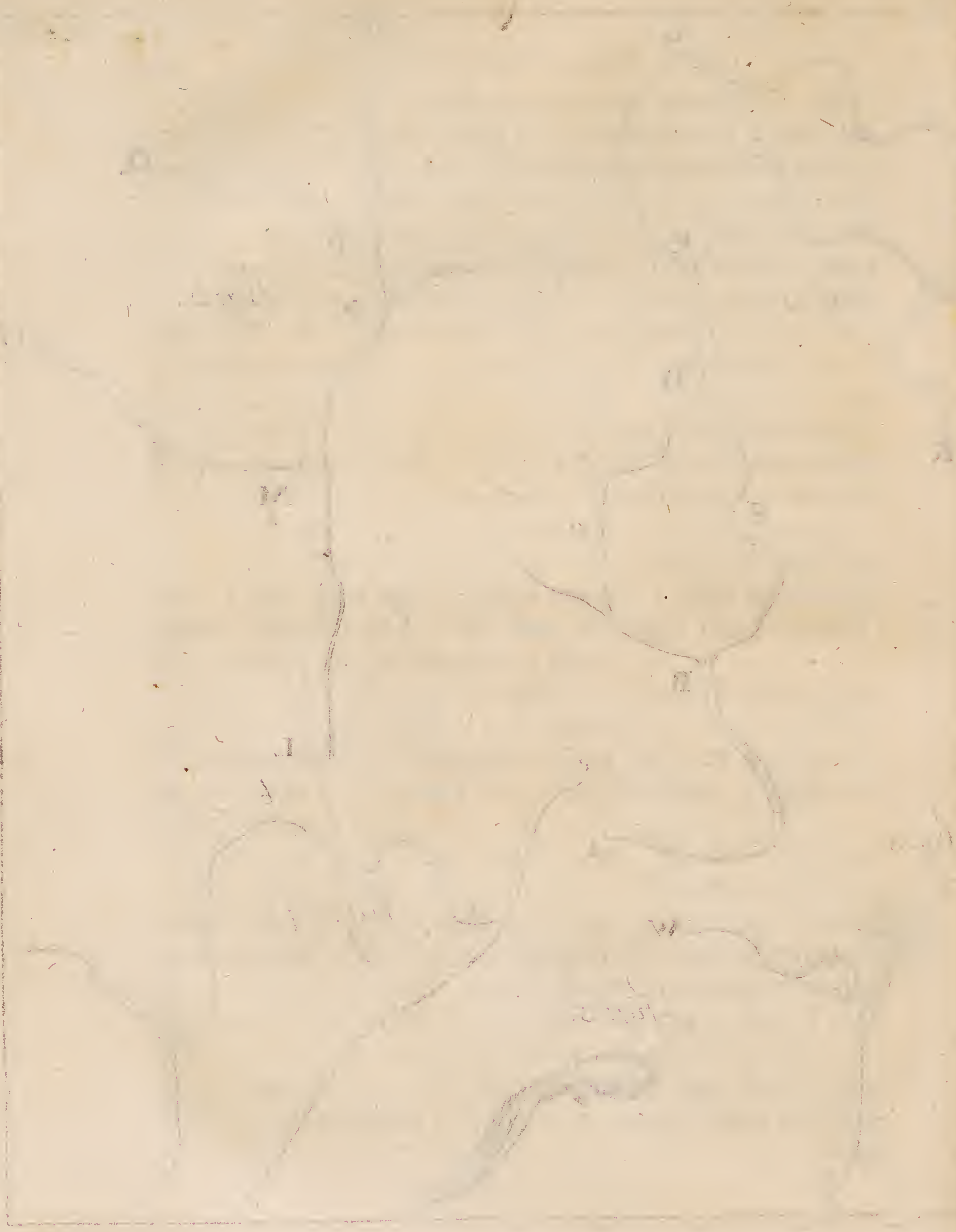
tremitati particula superioris cuticulæ adhærebat. Addidi ejusmodi pilulum, ubi extra superiorem cuticulam protruderetur, quendam effecisse pruritum, eos pilos, quibus totum passim corpus obsitum est, quotannis decidere, ac plurimum quidem in magnis morbis: ubi vero corporis sanitas iterum augetur, tum & illos pilos in corpore incrementum capere; eosque, quum eo processerint, ut extremitates eorum acutæ cuticulam exteriorem attingant, atque eam quasi perforent, pruritum quendam in corpore efficere. Quum autem ægri de pruritu hoc queruntur, Medici quidem censere solent, causam hujus pruritus esse sal quoddam acidum in sanguine latens, atque inter carnem atque cutem situm, malum vero hoc necessario per medicamenta purgatoria tolli oportere; quum tamen hoc pacto ægri medela (quantum ego quidem censeo) plus retrocedat quam promoveatur. Ad hæc Medicus ille respondebat: *utinam & hoc minimum foret.*

Paucis post illa elapsis diebus, incidi in fœminam quandam, quæ exigua quadam humorum emanatione ex inferiori crure laborabat; locus vero, ex quo humores emanabant ad palmæ fere magnitudinem, superiori cuticula orbus erat.

Ut autem malo huic mederetur, Medicus quidam omnia, quæ excogitare potuerat, adhibuerat remedia, verum omnibus ne hilum quidem profecerat. Interea temporis etiam varia dederat medicamenta purgatoria; atque inter alia ante biduum triduumve mulier sumserat dosin ex pulvisculo constantem, quæ ei octo quidem purgationes excitaverat. Medicus quidem, ubi hoc ei nunciaretur, fatebatur, nimiam hanc fuisse istius doseos operationem, atque tres purgationes suffectu-

ras


fig: 1.
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
fig: 2.
L
M
N
O
P
Q
R
S
fig: 3.
T
V
W
X
fig: 4.
a
b
c
d
e
fig: 5.



ras fuisse Elapso dehinc biduo triduove intellexi mulieris hujus corpus undique rubicundis pustulis esse obsitum.

Hæc ego audiens mihi persuasi, sanguinem præ nimia purgationum multitudine ita esse indensatum (utpote hoc pacto omni recentis alimenti materia orbatum) ut in exiguis vasculis, juxta superiorem cuticulam sitis, circumagi non potuerit, adeoque pustulas illas effecerit.

Mulier hæcce admodum exiguis est viribus, ac præterea gracilis. Cumque procul dubio plerique Medici ei auctores forent, ut modice potu Indico, quem *Thê* vocare solent, uteretur, ille tamen Medicus, cujus opera hoc in casu utebatur, ejus usum ei plane prohibuit.

Ego audiens, mulierem hanc per tam efficacia medicamina purgantia tam male esse tractatam, ac præterea ejus corpus pustulis rubicundis obsitum esse, non potui, quin in sequentia erumperem verba. Certe corpus adeo debile hoc pacto tractare, eique ejusmodi pulvisculum, ejusque efficaciæ dare, magis toxicum potumque lethiferum redolet, quam medicinam.

Post hæc rescivi pulvisculum illum, qui tot purgationes excitaverat, assem circiter pondere æquasse, adeoque vix decies millesimam libræ partem fuisse. Hic enim libram partiri solemus in sedecim uncias, unciam vero in viginti Anglos (*Engelsen*,) ac singulos Anglos in binos supra triginta asses. (*Asen*) Adeo ut singuli asses $\frac{1}{10240}$ partem libræ constituant.

Si ergo tam exigua materiæ copia tantum in stomacho ac intestinis excitare queat motum, nonne summo jure ejus generis materiam pulverem lethiferum vocare licet?

licet? Quam venenosus enim fuisset hicce pulvisculus, si ejus operatio corpori debiliori applicata fuisset; Et quis scit, an non hæc mulier, si paulo debilior fuisset, ad plures migratura fuisset?

Hæc quum ita sese habeant, atque Doctus ille Medicus, supra laudatus, conscius foret quid ab aliis Medicorum filiis fieri soleat, nonne Vir ille Doctus, summo jure ad priora dixit, *Utinam & hoc minimum foret?*

Quod vero ad Te, Vir Illustrissime, meque attinet; certum nobis est, cavere, ne ejusmodi pulvisculi lethiferi corpus nostrum ingrediantur. Certum quoque est cane pejus ac angue cavere ejusmodi Medicastros, qui medicaminibus corpori adeo noxiis uti solent. Et quis scit, quid ante hac factum sit, antequam homines ad eum scientiæ gradum pervenissent, ut scirent materiam assi pondere vix æqualem, tantam in corpore exercere posse efficaciam, ut octo quidem alvi purgationes ciere valeat?

Vulgo dici solet, ubi purgantia ægris applicantur, id fieri ad corpora expurganda.

Quod ad me vero attinet, ego pro certo habeo, omnia medicamina, quæ cum vehementia in corpus agunt, hoc est, qui subito Chylum ex stomacho ac intestinis expellunt, corporibus nostris noxia esse; atque ejus generis materiam, si sæpius applicetur, tandem fore lethiferam.

Ejusmodi enim medicamina corpus privant tenui illa materia, quam multiplicia illa vascula, in intestinorum cavitatibus latentia, ex Chylo transsumptura fuissent, quæque sanguini attenuando, atque alendo inservivissent. At nunc sanguis, materia illa privatus, necessario

ſario majorem habet denſitatem, minoremque fluiditatem, quam ſi materia illa adeſſet.

Luce meridiana clarius plerumque patet, pleroſque, qui hodie ope medicaminum purgantium ſæpius alvum exoneraverint, craſtina luce alvo aſtricta laboraturos.

Cujus rei non alia ratio, quantum ego quidem aſſequor, dari poteſt, quam quod corpus pridie, præ intempeſtiva Chyli expulſione, ſufficientis liquoris penuria laboraverit; unde nunc fit, ut omne humidum, quod ex alimentis procedit, uſque adeo ad corpus tranſſumatur, ut excrementa plane ſicca ac dura reddantur. Utque verbo dicam quod ſentio, nullo modo mihi placent omnia medicamenta purgantia, nec etiam ullæ aliæ res, quæ palato ingratæ ſunt. Quæ enim palato diſplicuerint, qua quæſo ratione corpori grata erunt? Si quando acciderit, ut ſolito lautius cœnaverim, atque ſolito plus ederim vinumque hauſerim, tum ego Medicinæ loco mane potum *Caffé* adhibere ſoleo, idque paulo majori copia, quam quidem alias quotidie moris mei eſt. Potum vere hunc tam fervidum, ac tam ſubito ſorbere ſoleo, quam fieri ullo modo poteſt; atque hinc ordinario fit, ut mihi undique ſudor erumpat. Et hac ratione conor id, quod ſanguini meo forte, per nimium cibum, vinumque, noxium fuerit, non ſolum expellere, verum etiam materiæ ſic expulſæ locum replere potu illo *Caffê*, cui inter bibendum ſaccharum candiſatum jungere ſoleo. Si vero hoc pacto corpus meum debitæ ſanitati reſtitui nequiverit, non tota Pharmacopœa tantum ad ejus reſtitutionem, quantum ego quidem opinor, conferre poterit. Atque hoc quoque unicum eſt remedium, quo aliquot ab hinc annis uſus fui, ubi febrim ſentirem. Hoc ſolum-

modo

modo diſcrimine, quod & aliquando, ad ſudorem excitandum potum *Thê* adhibere ſoleam.

Ego quidem certo mihi perſuadeo, ubi *Caffê* aut *Thê* ad ſudorem uſque bibitur, ejuſque generis potum ſanguini noſtro immiſceri, ac pleraſque ex eo partes, tam facile ab ſanguine iterum ſecerni; quam primo ei unitæ fuerant.

Excogitent jam homines illi, qui ſuam in medendis morbis artem tantopere jactare ſolent, præſcribant ſuccum, qui tantam cum ſuccis noſtris habeat affinitatem, ut non facile ab ſanguine ſeparetur, adeoque ejus ope debita ſanguini conſervetur fluiditas; quod ſi efficere quiverint, nullus dubito, quin medicina ad altum perfectionis apicem elata fuerit.

Quid ergo dicemus? ſtatuemuſne mala, quibus crura laborant, dependere ab corpore male ſano, aut ſanguine male affecto? Nullo modo, ſi quid ego video. Si enim ponamus, ſanguinem noſtrum plerumque circumagi in vaſculis adeo tenuibus, ut ſingulis tantum globulis ſanguineis ſint pervia, atque decies centena millia eorum globulorum, qui ſanguini ſuam conciliant rubedinem, ſpatium craſſa arena majus non occupare, quod antehac ſæpius a me ob oculos poſitum fuit. Si porro ponamus, ſanguinem, per integrum corpus in vaſculis adeo tenuibus circumactum, acri quadam qualitate (quam plerique ſomniant, quod præterea nil de ea re proferre ſciant) eſſe confectum; eo certe in caſu talis noxa æque per totum corpus, omnemque cutim, quam in crure, ſeſe proderet.

Quum autem tale quid animadvertere non ſoleamus, rationem non habebimus ſtatuendi, noxam illam, quæ in crure, aliave corporis parte apparet, ſi nempe vulnera non

non ſint profunda, ſolummodo dependere ab incommodo aliquo, quod cuti ſupervenerit. Sanguis enim, qui hoc temporis momento circa cruris vulnera verſatur, mox ad cor delatus, miſcetur ſanguini, qui ex omnibus corporis partibus eodem confluit. Adeoque ſi ſanguis tam prava foret qualitate, non unum modo membrum, verum integrum corpus ex eo pateretur.

Nequaquam tamen inficias ire volo, multa incommoda, ut ſunt crura male affecta, & ulcerationes, ex ſanguine ortum ſuum ducere. Verum id, meo quidem judicio, fiet, quod ſanguis in periodo ſuo ſtatus, mala quædam efficiat; ſi modo alioquin mala illa ſanguini adſcribere liceat.

Sanguinis vero circuitus, facili negotio, præſertim vero circa exteriores corporis partes, ſiſti poteſt, ſi modo ejuſmodi pars ſolito majori afficiatur frigore; per frigus enim curſus non ſolum retardatur, ſed & ſanguis facili negotio ad coagulationem vergit; imo ſanguinis globuli, ubi ejus curſus exiguo temporis ſpatio ſubſiſtit, non raro coagulantur, quod mihi ſæpe oculis uſurpare contigit.

Vir quidam in urbe noſtra degit, qui vulnera in cruribus inveterata, quæque multi Medici, Chirurgique ſanare non quiverunt, mederi ſolet.

Hicce Medicus, ubi prava illa vulnera videt, raro de corpore purgando loquitur; verum ea ſolummodo adhibet remedia, quæ ad vulneris curationem conferre poſſe cenſet. Atque hoc pacto omnis generis vulnera ſanare ſolet, non ſine admiratione eorum, qui ea diu tractaverant, nec tamen quicquam in iis ſanandis profecerant.

Ex hiſce vero liquide patet, malam illam in crure

affectionem non dependere ab corpore male ſano. Adeoque medicamina purgantia nil proſunt, imo corpori ſano noxia ſunt; atque multo magis, ubi corporibus ægris applicata, ſemel biſve repetuntur; nil enim præter debilitatem corporibus afferunt, eaque fluidis, utilibuſque ſuccis privant.

Quæ quum ita ſe habeant, dolendum certe eſt, Medicinam ab tam multis exerceri, qui non ſatis ſolidum ad eam afferunt judicium. Quis enim nunc temporis eſt Pharmacopola, quis Chirurgus, qui non audeat in caſibus non magni momenti medicamina purgantia ægris haurienda dare? Et intra hos terminos omnis plerumque ars limitata eſt, quæ & plerorumque fini accelerando inſervit: plerique enim plane rudes ſunt circa corporis noſtri formationem; ac multo minus apti ſunt ad ægros rite examinandos, atque porro excogitandum, quo ex fonte mala oriantur.

Non deſunt homines, qui aſſerere non verentur, dari Medicos quoſdam, qui ſolummodo ad oſtentationem, ac ne videantur nequicquam ægros viſitaſſe, hanc illamve medicinam ægris præſcribere ſolent; alios vero ut ipſi Medicamina vendant; vel etiam ut Pharmacopolarum conſulant crumenæ.

En tibi, Vir Illuſtriſſime, juſtas meas querelas, quas ad Te tranſmittere, atque per eas graviſſimas tuas occupationes interrumpere animum cepi, ſperans, hos meos auſus tibi haud ingratos fore, utpote perfectos ab homine, qui veritatem ſectari amplectique ſolet; atque omni ope nititur, ut mundum pro viribus ſuis ab errore, qui etiamnum, proh dolor! nimis multos habet fautores, abducat; quo & omnia tua, Vir Nobiliſſime, conamina collimant, cujus rei & ſatis aperta dediſti experimenta.

Inte-

Interim hisce palam atque ingenue profiteor, me neque Medicinæ, neque Chirurgiæ ulla ex parte peritum esse, neque unquam, exceptis duabus tribusve horis, adfuisse, ubi corporis humani Anatome institueretur. Licet autem tali actioni non sæpius interfuerim, sæpissime tamen adii Laniorum domos, publicaque in Urbe nostra macella, unde eas mecum detuli partes, quas contemplari tum animus erat.

Quumque notissimum sit, providam Naturam in omnibus plerumque rebus uno eodemque ordine operari solitam; ego etiam hoc pacto certius fieri potui de forma ac dispositione multarum rerum, quæ ad corpus nostrum attinent. Verum quo altius penitiusque in interiorem naturæ rerum notitiam penetrare conati fuimus, ea minus ipsam veræ formationis naturam expiscari potuimus, nec in posterum felicius a me fieri posse spero; quod parvitas partium, atque modus compositionis in animalibus mihi plane videatur imperscrutabilis.

Si multi apti essent, atque etiam occasionem haberent, ad contemplandam formationem dispositionemque intestinorum, quæ Chylus continuo tangit, atque impellit, vix puto, eos unquam usuros acribus illis remediis detergentibus, quod magna ex illis oriri queant incommoda.

Dolendum quoque est, multos inter Nostrates homines tanta esse credulitate. Namque si quando peregrinus aliquis in terras nostras advenerit Medicus, jactans egregias curationes ab sese peractas, (quod id genus homines plerumque facere solent) atque jactationem suam multis figmentis adornare gnarus; hæc gloriatio, ac verborum ampullæ, non solum apud vulgus fidem

invenire ſolent, verum & eadem quidem opinio tranſit ad homines, in quibus ſolidius judicium merito exſpectaveris.

Ubi vero peregrini illi Thraſones compellantur de rebus, quas ſcire illos oportet, vulgo comperientur eſſe fungi ac nihili homines.

Ego quidem paſſim de hoc hominum genere dicere ſoleo; ſi hi homines tam egregiis ſupra vulgis dotibus quas ipſi præ ſe ferunt, inſtructi ſint, cur non in Patria, & apud ſuos permanent, ubi procul dubio mortales totidem morbis obnoxii ſunt, ac homines in hiſce regionibus nati?

Non longo abhinc tempore noſtras appulit oras Magnus verborum jactator, rudis mendaciſſimuſque homo, natione Germanus, qui præ ſe ferebat, ſe omnis generis morbos, qui ipſi ſolummodo nominarentur, opere pulveris Sympathetici ſanaturum.

Egregius hicce Thraſo ex urbe proxima vehiculo domum meam advehebatur, ut ſcilicet mirificum huncce Æſculapii filium oculis meis uſurparem.

Omnes curationes ſuas hicce inſtituebat, applicando pulverem Sympatheticum urinæ ægrorum. Poſtquam inanes hujus hominis gloriationes de ſanationibus a ſe peractis, ſatis diu, atque ad nauſeam uſque audiveram, rogavi veniam, cogitata mea, prout ea animo conceperam, explicandi; qua impetrata, ego abſque ullis ambagibus libere dixi, primo nos Batavos illis verborum ampullis nunquam fidem habituros. Ac deinde, me eum ſanationis modum plane pro impoſſibili habere; meque antehac de hominibus talia præ ſe ferentibus dicere ſolitum fuiſſe (nec etiamnum ſententiam mutaſſe, verum dicta tueri paratum) eos non niſi pro impoſtoribus eſſe ha-

habendos. Adhæc mihi narrabat magnum ſanationum a ſe peractarum numerum, & quidem per vias, quæ ne minimam veri ſpeciem præ ſe ferebant, atque ab omnibus ingenio præditis rejiciuntur; immo uſque adeo, ut me ejus ignorantiæ puderet. Sicuti autem tum temporis prædixi, omnes, qui cum eo commercium inirent, deceptum iri, ita & tempus verborum meorum veritatem docuit; ignominia enim & pudore onuſtus ſolum vertit.

Nunc autem alter, ejuſdem farinæ homo, ſeſe prodit, qui jactat, ſeſe verum poſſidere pulverem Sympatheticum, in ſcripto vero in vulgus edito aſſerit, priorem illum fuiſſe impoſtorem. Nec alterum hunce melioris notæ fore certo ego mihi perſuadeo. Experientia paſſim docuit, quo quis in artibus & ſcientiis, ac præcipue quidem in Medicina ac Chirurgia imperitior fuerit, eo eum in jactando fore impudentiorem.

Non ita pridem fuit, quum quidam Profeſſor Medicinæ, gravis annis, me ſciſcitaretur de quibuſdam Medicis juvenibus, addens, ubi Medicorum filii primum lectiones Academicas deſerunt, eos tunc temporis paſſim ſibi imaginari, ſe magnos ſcientiæ theſauros poſſidere; quod ad ſe vero attineret, ſe lubentem profiteri, non adeo multum eſſe quod ſciret.

Ex eo tempore adfuit mihi Vir quidam grandævus, qui per triginta annos Medicinam exercuerat, atque Regiæ Majeſtati . . . . . a Medicina erat. Hicce mihi narrabat ſe juvenem *Patavii* Anatomen exercuiſſe, at nunc, lectis ſcriptis meis, ingenue ignorantiam ſuam fateri: ſeque nunc temporis curationes alia plane methodo inſtituere, quam antea quidem facere conſueverat.

Si ergo conſideremus ingenuam illam confeſſionem

horum Virorum Doctorum, atque ætate provectorum; hinc facile colligere licebit, quæ necessario sit futura ignorantia juvenum illorum Medicorum, qui vix relictis lectionibus Academicis, ex exteris regionibus ad nos transeunt. Nonne miserandum est, nostrates sese tam securos id genus hominibus fidere, quum tamen satis pro lubitu uti queant opera Medicorum adultorum atque expertorum, eorumque quidem inter nos natorum, quique passim pluribus instructi sunt dotibus, quam exteri illi, quos hactenus noscere mihi contigit?

Vernm hisce finem imponam.

Dabam Delfis Hollandorum

. . . . . . 1699.

EPI-

EPISTOLA 121.

DATA AD

ILLUSTRISSIMUM, DOCTISSIMUM, CLARISSIMUMQUE VIRUM

DOMINUM

ANTON. MAGLIABECHIUM,

ARGUMENTUM.

De animalculis repertis in aquis agros nostros intersecantibus, deque motu in eorum corporibus celerrimo, fidemque fere excedenti, ut & de fœtibus in iisdem. De alio genere animalculorum, quorum ova posita erant ad caudam eorum bifidam. Animalcula ex dictis ovis, eorumque incrementum. Pisces marini ac fluviatiles, unum annum nati, seminibus masculinis ac fœmininis instructi sunt. Semina in minoribus piscibus eadem sunt magnitudine, qua in majoribus, ejusdem nempe speciei. Animalcula una nocte ova pariunt, ut post triduum fætus ex ovis prodeunt. Unum ex his animalculis delineatum. Omnia animalcula, quantumvis vilia ac despecta, originem suam debent illis animalculis, quæ initio rerum creata fuere, iisdemque gaudent perfectionibus. Pisciculi minores facti sunt ad alimentum majorum.

IL-

ILLUSTRISSIMO DOCTISSIMO CLARISSIMOQUE VIRO,

D°. ANTONIO MAGLIABECHIO

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. P. D.

Vir Illustrissime.

Litteræ tuæ humanissimæ, quas ad me dare dignatus es, (quibus addita fuere ea, quæ in Italia in re litteraria recens in lucem prodiere, nec non pagina typis edita, continens admirandam inventionem de pulvere nitrato sacco includendo, referensque vim, quam ejusmodi saccus absque fractione ferre valebat) mihi certo ad manus venere; nullus quæso dubites, quin eæ mihi fuerint gratissimæ, quare tam pro iis, quam pro immerita cæterarum rerum communicatione, quam maximas habeo agoque Tibi gratias.

Fretus ergo solita tua erga me benevolentia animum cepi, tecum communicandi quædam a me notata in observatione ac contemplatione minutissimorum ac vilium animalculorum, in aquis nostris detectorum. Ea vero sequentia sunt.

Dum occupatus eram investigandis quibusdam animalculis, quæ mihi persuaseram inventum iri in fossis illis, quæ vulgo agros nostros secare, atque ab invicem dividere solent, in varia quidem incidi animalculorum genera, nequaquam vero in ea, quæ tum temporis

poris a me quærebantur. Inter alia videre mihi contigit quædam animalcula, quæ in corporibus suis agitationem habebant adeo celerem, ut omnem fidem excedere videretur. Hæc animalcula crassum arenæ granum mole circiter æquabant; corporibus vero erant pellucidis, adeo ut visu ea penetrare liceret. Inter alia vidi in uno ex his animalculis corpusculum lucidum ac rotundum, prope caput situm, in quo etiam celerrimum videre licebat motum, consistentem in reciprocra extensione ac contractione. Hancce particulam ego censui esse cor animalculi, cæterarumque circumjacentium partium motum rapidissimum; quem & in illis animadvertere licebat, ab hoc cordis motu dependere.

Quum in uno ex his animalculis cernerem octo aut novem particulas subvirides, cogitare cœpi, has esse fœtus, seu animalcula nondum nata. Ut vero de hujus rei veritate certus redderer, tale animalculum indideram quinque sexve aquæ guttulis; ut hoc pacto fœtus viventes, ac recens natos aquæ innatantes viderem, verum quum hoc animalculum postridie mortuum viderem, cadaver aperui ita, ut hactenus in aqua jacebat, quando non solum quam liquidissime vidi pleraque animalcula nondum nata, sed & dignoscere licebat ea organa, quibus in natatione usura fuissent.

Hoc animalculum tam lepide erat formatum, ut illud sæpe magna cum admiratione intuitus fuerim; imo usque adeo ejus formatio mihi placebat, ut majora animalia, nudo oculo visa, præ iis non nisi rudi manu fabricata videri queant. Hocce ego animalculum præ alimenti penuria exstinctum esse mihi persuasi, quod viderem illud brevi admodum temporis intervallo excrementa sua sæpius egerere, unde censebam illud ra-

tione molis suæ magna indigere alimentorum copia.

Post hæc detexi aliud animalculorum genus, ejusdem quidem fere cum præcedentibus molis, sed alterius plane fabricæ. Hocce animalculum habebat caudam oblongam bifidam, cujus partes extremæ variis instructæ erant organis.

Quum vero viderem unum ex his animalculis (licet ejusdem generis) ita apparere, ac si partem corporis posticam longo alio modo haberet formatam, bina ex hoc animalculorum genere intercepi, eaque exiguæ aquæ copiæ indidi, ut ea hoc pacto observarem ope microscopii objecta magis augentis. Quando vidi eas partes, quas juxta caudam habebant, quæque binorum botrorum speciem exhibebant, revera esse ova ita locata, ut in latitudine tria vel quatuor, in longitudine novem decemve ova sibi mutuo apposita viderentur, dum utraque extremitas figura rotunda terminaretur; ova vero uvarum in modum sibi invicem agglutinata erant.

Ova, quæ alterius, ex binis his animalculis, caudæ adhærebant, in medio maculam exiguam exhibebant, at undique circum hanc maculam materia apparebat pellucida; quum e contrario ova alterius animalculi colorem subviridem habere mihi viderentur.

Postridie quædam ex illis ovis, quæ in medio sui exiguam illam maculam habuerant, desiderabantur, ac post elapsas aliquot horas omnia ova ab cauda erant separata, ovorumque putamina vidi aquæ innatantia, atque simul pleraque minuta animalcula, eaque ejus molis, qualia ex illis ovi excludi potuerant. Verum quum omnia illa animalcula, licet quantitate forent æqualia, non accurate matris fabricam referrent, mihi in eorum contemplatione non plane satisfacere potui.

Aliud

Aliud animalculum seorsim tubulo vitreo inclusum seposueram, atque vidi tertia post sepositionem luce ova ejus jam mutari incipere; atque singula etiam macula esse insignita, exteriores vero ovorum partes pellucidas reddi.

Quum igitur crastino die animalculi observationem prosequerer, animadverti, omnia jam ova ab cauda esse sejuncta, atque magnum numerum animalculorum ejusdem molis, & fabricæ, ac primo detexeram, aquæ innatare, atque tardo motu aquam pulsando locum mutare.

Ex hisce visis, certo mihi persuasi ea animalcula, quæ jam oculis meis obversabantur, ex ovis illis nata esse.

Ut hac in parte magis certus redderer, matrem una cum omnibus animalculis recens natis, puro imposui vitro, cui tantum aquæ indideram, ut pollicem fere cubicum æquaret; idque eo fine, ut in ea aqua viderem animalcula mole sensim augeri, atque mutationem quandam subire: verum quum sequenti luce contemplationes meas repeterem, vidi pauca admodum apparere animalcula recens nata; atque elapsis circiter triginta, post animalculorum ex ovis exclusionem, horis, unicum tantum vidi animalculum, vitro adhærens, quod jam aliquantulum mole auctum videbatur.

Postridie nullum ex recens natis animalculis dignoscere poteram, unde cogitare cœpi, an non forte mater, præ alimenti penuria, fætus suos devoraverit.

Observationibus supra memoratis nondum contentus, postea tribus distinctis vicibus intercepi animalcula, quæ corpora sua ovis onusta habebant, eaque singula singulis inclusi vitris, atque ita deposui, ut hoc pacto magis certus de eorum natura redderer.

Inter illa unum habebam animalculum, quod omnia alia magnitudine superabat, quodque magnum supra modum numerum ovorum corpori adhærentem repræsentabat.

Quum primum hoc animalculum sese ovis suis exoneraverat, atque animalcula recens nata, quæ ex ovis exclusa fuerant, aquæ innatabant, matrem ego occidi, ut hoc pacto mihi liceret animadvertere, qua ratione animalcula sensim mole accrescerent; verum quum aqua ex vitro illo effunderetur, hocce meum propositum effectum sortiri non potuit.

Præterea etiam ceperam, atque seposueram aliud animalculum, quod in dimidiam quidem partem molis præcedentis animalculi æquare valebat, ac tamen ova corporis partis posticæ affixa gerebat; verum numerus ovorum prioris animalculi quadruplo quidem major erat numero ovorum hujus animalculi. Post biduum triduumve hæc ova etiamnum usque adeo erant immutata, ut haud longo post tempore animalcula ex ovis proditura existimarem, postridie vero animalculum jacebat mortuum, omniaque ovorum putamina corpori adhærebant, licet animalcula recens nata per aquam natarent.

Notum est, omnes pisces oviparos, qui in nostro mari fluviisve repperiuntur, ubi primum ætatis annum expleverint, jam instructos esse seminibus masculinis ac fœmininis, quæ nostrates *Hom* (lactes) & *Kuyt* (ova) vocare solent; eamque materiam seminalem æque grandibus esse partibus in piscibus minoribus, ac in maximis ejusdem generis piscibus; (atque hoc in unoquoque genere) adeo ut non nisi numero ac copia differant.

Idem

Idem etiam usu venire comperti sumus, in exiguis illis animalculis supra memoratis: minutiorum enim animalculorum ova tantæ molis erant, quantæ ova majusculorum, quæ tamen minusculorum ova quater quidem numero superabant.

Posteriora hæc animalcula locavi in vitro aqua repleto, in qua etiam natabant ejusdem generis animalcula, quæ jam septiduum, octiduumve nata erant; Quando existimavi hæc animalcula quadruplo fere majora esse, quam quum recens ex ovis excluderentur.

Die 13. *Julii* pauca aliquot habebam animalcula, indita cyatho vitreo (ex quo cerevisiam bibere solemus) aqua repleto, quorum animalculorum nullum corpus ovis obsitum habebat; verum crastino mane vidi unum ex animalculis corpus suum ovis obsitum habere, quæ subviridem exhibebant colorem.

Hocce ego animalculum ex aliorum consortio exemi, ac locavi in tubo vitreo, cujus latitudo paulo major erat latitudine vulgaris calami scriptorii; animum habens, hoc pacto investigandi, quantum temporis elapsurum foret, antequam animalcula ex ovis excluderentur.

Die 16 *Julii*, tempore vero matutino, vidi jam aliquot animalcula ex ovis prodiisse, alia vero etiamnum intra ova latere. Quumque ova antehac proxime ac ordine admodum concinno cohæsissent, nunc e contra ova, atque putamina ovorum, ex quibus animalcula emigraverant, nullo vel admodum confuso ordine juxta se invicem hærebant.

Interea temporis vidi quoque die 15 *Julii* aliud animalculum, cujus corporis pars inferior ovis gravida erat, quum tamen pridie nullum in eo ovum animad-

S 3 ver-

vertiſſem. Illud ergo animalculum quoque cepi, ac in vitro ſeorſim locavi, atque vidi die 18. *Julii* omnia jam animalcula ovis excluſa, ac aquæ innatantia.

Ex hiſce autem obſervationibus jam certus eſſe poteram, animalcula hæc omnia ova ſua unius diei noctiſve ſpatio extra corpus ſuum proferre, eaque ordine tam concinno ac eleganti, quam antea narravimus, corporis parti poſticæ imponere, atque poſt triduum fœtus intra ova ad perfectionem ſuam perduci.

Poſteriora hæc animalcula non ultra triduum, quatriduumve in vivis ſupererant, unde cogitavi ea præ alimentorum penuria exſtincta eſſe.

Viſum deinde fuit, unum ex hiſce animalculis una cum ovis corpori adhærentibus delineandum tradere, idque tam accurate, quam Pictor id exſequi potuit: ubi enim animalculum illud aqua eximerem, nullæ vel paucæ ſaltem partes accurate dignoſci poterant, adeo ut neceſſe fuerit illud delineare ita, ut aquæ incluſum jacebat.

Fig. 1. A B C D E F G exhibetur animalculum, ita ut dorſo Pictori oppoſito jacebat. Litteræ C H I & E K L videnda produnt quatuor cornua, quibus caput inſtructum erat.

Circa litteras B M & F N videre licet ova, quæ animalculum ex corpore prolata, circa hanc corporis exterioris partem locaverat.

A O & G P ſunt partes caudæ bifidæ, quæ circa extremitates ſuas, litteris O P exhibitas, ſingulæ iterum quadrifariam diviſæ ſunt, quæ particulæ non niſi pro partibus piloſis haberi poſſent; verum ubi oculo accurato, atque ope microſcopii ſatis bonæ notæ conſpiciuntur, tum videbimus ſingulas particulas (quas videre

fig: 1.

K I D E C H F B G A N P O M R Q

fig:2

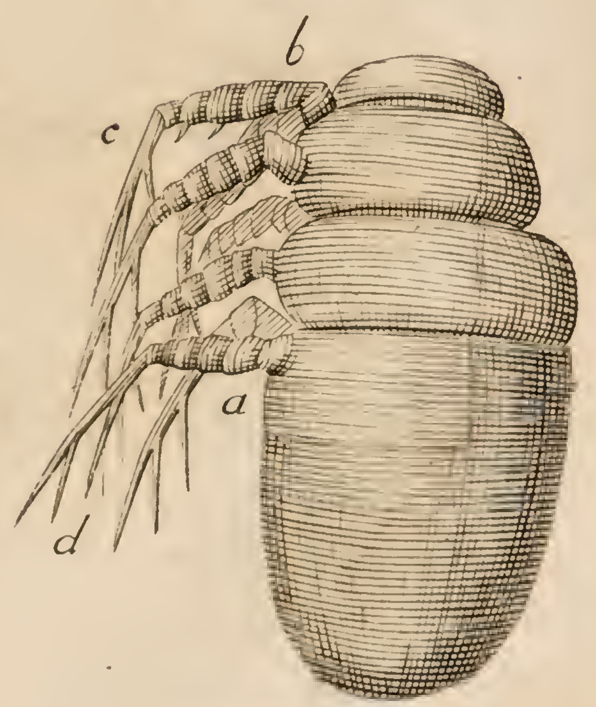


fig:3.



dere licet litteris O Q & P R notatas) magna etiam copia tenuissimarum particularum esse obsitas.

Ubi hoc animalculum hoc situ, vel etiam ventre Pictori obverso, jacebat, non licebat organa illa, quorum ope in aqua sese loco suo movere solet, dignoscere. Idcirco illud ita locavi, ut animalculi latus conspicuum foret, ut ita Pictor organa illa pro viribus delinearet.

Fig. 2. exhibet litteris *abcd* organa illa supra memorata, quorum singula octo constant partibus, licet hæ non omnes hic exhiberi queant.

Singula ex his organis denuo ex variis organis constant, quorum pars quædam Fig. 3. litteris *e* & *f* exhibetur.

Hisce organis non utebatur hoc animalculum eo modo, quo animalia multipedia in terris, vel etiam in aquis, agere solent, dum nempe singulos pedes per vices ac successive promovent; verum hoc animalculum magna celeritate omnia simul organa movebat, unde fiebat, ut uno ictu celerrime ferretur, magnamque viam emetiretur.

Atque hoc pacto hic iterum quam liquidissime patet, quanta perfectione animalculum adeo minutum sit præditum, tam habita ratione fabricæ corporis, quam illius habitus, quo aptum natum est ova sua, ubi intra corpus perfectionem suam nacta fuerint, corporis parti posticæ applicare, idque eo (ut quidem mihi verosimile videtur) fine, ne ova ab aliis animalculis absorbeantur, aut alimenti loco consumantur; ova vero, ubi ex ovis prodierint, sese putaminibus explicare queant. Imo quis erit investigando omnes perfectiones, quibus vile ejusmodi animalculum præditum est?

Ubi

Ubi ergo mirabiles hasce qualitates cernimus in tam minuto ac vili animalculo, ac præterea cæteras, quæ in eo latere necesse est, imaginatione nobis repræsentamus, non utique concipere quis potest, tantas perfectiones, vel aliud aliquid in rerum natura, sponte sua nasci posse? Verum veritati infinito propiores erimus, si statuamus, omnia animalia hodierna, quantumvis minuta, in origine sua dependere ab illis animalibus, quæ initio rerum condita fuere.

Eandem ego sententiam sæpius quidem protuli, adeoque nunc quidem ab ea proponenda abstinuissem, nisi experimentis didicissem, plerosque etiamnum homines antiquæ inhærere opinioni, Veterumque fabulis, quibus traditur multa minuta animalcula sponte sua nasci.

Si autem videamus tantam perfectionem, tam in corporis fabrica, quam in aptitudine ad generationem, in animalculo sæpius memorato: pari ratione concludere licet, eandem perfectionem etiam necessario repperiri in minutissimis pisciculis seu animalculis, etiam in iis, quorum integra corpora longe tenuiora sunt tenuissimis illis particulis, quibus singulæ ex quatuor illis partibus (quæ litteris O Q & P R notatæ erant) obsitæ sunt. Nam ut verbo dicam, animalculum hoc supra descriptum instar Elephanti haberi potest, ratione minutissimorum illorum pisciculorum, quos passim in aquis detegere solemus.

Si autem rogemur, quem in finem animalcula adeo exigua creata fuerint? nil inpromptu est respondere, quod veritati magis consentaneum videtur, quam statuere, quod, sicuti passim videmus pisces majores minoribus vesci, ut V. G. Asellos majores aut longos, non solum asellis minoribus, sed & aliis minoribus piscium gene-

generibus; asellos minores iterum vesci asellis mollibus (Nostratibus *Bolk* aut *Wyting*) hos denuo pisciculis minoribus, & hos inter etiam squillis, cum squillæ iterum in minores pisciculos involent; ita, inquam, id per omnia genera piscium gradatim procedere, adeo ut, ut verbo dicam, minores in majorum alimentum sint creati. Si enim consideremus mare nostrum, piscibus abundans, in fundo vero nil habens præter arenam sterilem, variis pisciculis testaceis præditam, ab omni herba viridi destitutam; ac præterea statuamus, nullum piscem sola aqua vivere posse, nulla ratio nobis erit dubitandi, quin minores pisces in majorum alimentum conditi sint.

Ignosce, Vir Illustrissime, audaciæ meæ, qua te vilibus meis annotationibus interpellare sustinui, dum tempus tuum studiis multo utilioribus, quam nugis meis perlegendis, fallere queas.

Interim vale Vir Illustrissime.

Dabam Delfis Hollandorum
XVII. Kalendas Novembris 1699.

EPISTOLA 122.

DATA AD

DOCTISSIMUM CLARISSIMUMQUE VIRUM

D^m. JOHANNEM SLOANE

REGIÆ SOCIETATI LONDINENSI, ab Actis & Secretis,

ARGUMENTUM.

De animalculis, quæ Laniorum filii Botten *vocitare solent. Aqua pluvia, quæ in pratorum superficie remanet, ab ovibus bibi solet. Animalcula in ovium ductibus bilariis exulcerationem in hepatibus efficiunt. Varia in aquis animalcula, & inter hæc etiam ea, ex quibus culices oriuntur. Particulæ virides rotundæ in aquis repertæ, earum motus; eæ disrumpuntur, atque ab iis prodeunt aliæ particulæ virides, quæ sensim majores redduntur. De rana exigua, ac sanguinis in ejus pedibus circuitu. Illic loci, ubi vasa sanguifera premuntur, sanguinis periodus sistitur. Ranæ excrementa, ac vivi in iis vermiculi.*

DOCTIS-

DOCTISSIMO VIRO

D^o. JOHANNI SLOANE

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

Vir Doctissime.

POstremæ litteræ, quas scripsi ad Nobilissimos Regiæ Societatis Symmistas, continentes quidem aliquot observatiunculas meas circa vermiculos, ex quibus ranæ nascuntur; inscriptæ vero Actuario in *Collegio Grashamensi*, datæ fuere die 25. *Septembris* 1699. quum vero hactenus nullum ad eas responsum acceperim, cogitare cœpi, an non forte Epistola mea deperdita fuerit, quare visum fuit hisce te ejus rei certiorem reddere.

Sæpe mihi cogitare subiit, annon forte ea animalcula, quæ Lanii nostri *Botten* vocant (de quibus me antehac alicubi scripsisse memini) quæque ut plurimum in ovium hepatibus inveniuntur æstatibus pluviosis, sequenti ratione in jecinora penetrarent.

Quod nempe, ubi oves ad satietatem biberint ex illa aqua, cui hæc animalcula insunt, eaque una cum cibo ex stomacho deducantur ad initia intestini, ubi fellis folliculus bilem in intestinum infundit; animalcula fellis sapore capti, cursu adverso in effusum fel natando ferantur, atque hoc pacto in fellis folliculum, atque inde usque ad ductus bilarios penetrent. Cum enim haud ita pridem hepar ovis, cujus venæ multis ex hoc

genere animalculis refertæ erant, perscrutarer, atque partem ejus nodosam aperirem; ex vena bilifera extraxi unum ex supradictis animalculis, cujus corpus, vena duplo longius, juxta venæ longitudinem jacebat complicatum, ac pro venæ ratione extenuatum.

His visis cogitare cœpi, hunc vermiculum usque adeo, ac tanta vi sese in tenuem hanc venam ingessisse, ut, quum regressus ei negaretur, illic exstinctus fuerit; quod illic loci ex parte quandam corruptionem effecerit; alia vero ex parte, quum vena per animalculi irreptionem obrurata foret, id alteri etiam corruptioni ansam præbuit, unde illic loci exulceratio quoque secuta est.

Ut, si pote, animalcula supra memorata in ipsa aqua detegerem, anno 1698 mense *Augusto* per aliquot dies adii modo hoc, modo illud ex pratis Urbi nostræ adjacentibus, in quibus pascebantur oves, quæ jecinoribus his animalculis repletis infectæ erant.

Quando tam ex fossis, quam foveis ac locis pratorum depressioribus quandam aquæ copiam hausi, ac vitro puro ac claro indidi, quam tum ope perspicilli objecto plus solito augentis observavi, atque attendi ad varia animalculorum huic aquæ innatantium genera. Aquam, quæ mihi minus placebat, statim effudi, eam vero, quæ mihi magis arridebat, magnæ infudi lagenæ. Maximum animalculorum genus, quod in hac aqua (exceptis cochleis) detexi, illud esse comperi, ex quibus prodeunt culices illi, qui aculeos, quibus tam homines quam bestias infestare solent, in capitis parte anteriori gerunt.

Quædam ex hoc animalculorum genere species, passim, ubi corpora sua non movebant, versus fundum desidebant, ubi vero, ad corporis agitationem, parte

qua-

quadam ex corpore eminenti aquæ ſuperficiem attingerent, tum capite verſus fundum depreſſo, aquæ quaſi ſuperficiei inhærebant.

Altera vero horum animalculorum ſpecies ſeſe in fundo locare non poterat, verum ea paſſim verſus aquæ ſuperficiem ferebantur, ubi quaſi binis cornibus, in corporis parte ſuperiori locatis aquæ ſuperficiei inhærere videbantur; quando autem fundum petebant, corpore ſuo ſatis vehementem ac celerem excitabant agitationem, ad quam peragendam utebantur organo pellucido, ad caudæ extremitatem poſito, ac pinnarum vices implente.

Hanc ego in his animalculis animadvertens diverſitatem, cogitare cœpi, quod, ſicuti varia offendimus culicum genera, ita & ex his animalculis duplex culicum genus foret oriturum, quorum alterum aculeis foret armatum, alterum vero iis deſtitutum. Verum mea me fefellit opinio; comperi enim, licet duum generum culices eſſent, utroſque tamen aculeis inſtructos eſſe.

Culices ex his vermiculis ſubinde orti, plerique ſeſe vitro applicabant, vel etiam aquæ ſuperficiem inſidebant, quod dum agebant, crura ſua oblonga expanſa aquæ imponebant.

Aquam hanc die 30 *Auguſti* ex foſſis foveiſque colligi curaveram; domum vero reverſus, dum intentus eram contemplationi magni numeri minutiſſimorum, ac varii generis, animalculorum per aquam hinc inde natantium, vidi quoque magnam copiam particularum rotundarum, quæ in eadem aqua fluitabant, ac ſeſe movere videbantur: hæ vero particulæ arenarum grana mole fere æquabant.

Quum haſce particulas microſcopio admoverem,

animadverti, eas non solum esse rotundas, verum & membranam earum exteriorem passim esse obsitam plurimis particulis protuberantibus, quæ mihi videbantur tribus lateribus esse instructæ, extremitate in cuspidem exeunte.

Adeo ut mihi viderentur in maximo particulæ hujus rotundæ circulo octoginta ejusmodi particulæ locatæ, quæ omnes ordine concinno, ac æqualibus a se mutuo intervallis sejunctæ erant sitæ, adeo ut corpus tam exiguum non minus duobus millibus harum particularum eminentium obsitum foret.

Peramænum hoc mihi præbebat spectaculum, quia illæ particulæ, quotiescunque a me observatæ, nunquam quietæ jacebant, atque illarum progressus per circumvolutionem peragebatur; idque eo magis, quod primo mihi persuaderem hasce particulas esse animalcula. Quo autem hæ particulæ minutiores erant, eo magis viridem exhibebant colorem; cum e contra in majorum (quæ crassum arenæ granum mole æquabant) partibus exterioribus nulla viriditas dignosci posset.

Singulæ ex his particulæ corpusculo suo inclusos habebant quinque, aut sex, vel septem, imo & quædam ad duodecim minutissimos globulos rotundos, ejusdem fabricæ cum corpore, cui inclusi jacebant.

Quum inter alia unam ex majoribus particulis rotundis, exiguæ aquæ copiæ inditam, satis diu oculis oppositam haberem; animadverti in parte ejus exteriori fieri aperturam, per quam una ex inclusis particulis rotundis, colorem plane viridem exhibens, prodibat, atque eundem in aqua sortiebatur motum, quem particula illa, ex qua prodierat, antea habuerat.

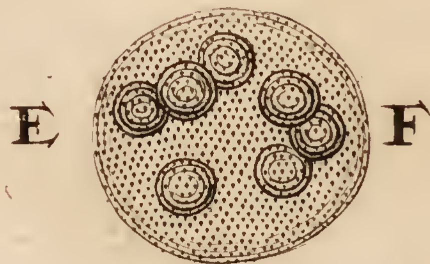
Post hæc prior illa particula rotunda immota jacebat,

Pag. 151.

fig: 1.



fig: 2.



bat, ac brevi temporis intervallo secunda, ac mox tertia per aperturam excludebatur particula, atque fiebat successive, donec omnes prodiissent, ac singulæ propriam nactæ forent agitationem.

Post aliquot dierum intervallum prior particula rotunda iterum aquæ quasi immixta erat, nullum enim ejus vestigium dignoscere poteram.

In harum particularum observatione inter alia mirabar, quod in omnibus variisque motibus, quos in priori particula rotunda animadverteram, nunquam viderim particulas inclusas loco suo moveri, licet eæ sibi mutuo non forent contiguæ; verum justo ordine a se invicem secretæ permanebant.

Multi harum particularum in aqua agitationem cernentes, juramento assererent, eas viva esse animalcula; ac præcipue quidem, ubi eas viderent per circumvolutionem modo versus hanc, mox versus illam partem fieri, ac loco moveri.

Quum autem magna harum particularum rotundarum copia contineretur lagena, in qua & multa animalcula viva reperiebantur, animadverti omnes illas post triduum evanuisse, saltem usque adeo, ut nullam ex his particulis in omni lagena dignoscere possem.

Porro tubo vitreo, octo circiter pollices longo, ac crassitie fere æquali cauli pennæ gallinarum, (exhibito Figura 1. litteris A & B) indideram aliquot aquæ guttulas, quas inter litteras C & D repræsentatas videre licet.

Alteram extremitatem, littera A exhibitam, apertam reliqui, alteram vero, quam littera B exhibet, subere obturavi, adeo ut intra litteras D & B nil præter aërem contineretur. Quod hoc pacto eum in finem a me

per-

peragebatur, ne, ubi tubum vitreum tractare inciperem, aqua ex tubo efflueret.

Aër autem tubo, intra litteras D & B, inclusus, nequaquam eadem quantitate seu extensione permanere potest, verum necessario, ad singula, ut ita dicam, momenta mutationem subire debet. Non enim fieri potest, ubi tubus attingitur, vel manu, vel halitu oris, vel etiam aliqua parte corporis paullo calidiori eo aere, in quo tubus jacuerat, quin etiam aer tubo inclusus, ab ea caliditate ex parte afficiatur; adeo ut ille aer inter tubum rarefiat, ac necessario majorem accipiat extensionem, unde & aquæ motus infertur; eaque hoc in casu ab D C versus A propellitur, licet ille motus nudo oculo non pateat.

Queamadmodum vero vel minimus calor aeri tubo incluso dilatationem affert, sic etiam calor facili negotio ex tubo emigrat, unde & aquæ motus ab C versus B conciliatur.

In hac aqua occlusæ erant binæ ex particulis illis rotundis sæpius memoratis, & quidem ex majoribus in suo genere: singulis vero inclusæ jacebant quinque ex minoribus illis particulis rotundis, quæ tamen jam non parum mole accreverant. In tertia vero particula majuscula latebant septem particulæ illæ rotundæ minores, & quidem valde exiguæ.

Post intervallum quatridui, ex quo particulæ illæ rotundæ tubo vitreo inclusæ fuerant, vidi binarum membranam exteriorem (quæ admodum tenuis ac pellucida facta erat) esse disruptam, atque decem particulas minores, quæ binis particulis majusculis inclusæ fuerant, circumvolutando per aquam, modo versus hanc, modo versus illam partem moveri.

Porro

Porro post elapsos quinque dies, animadverti particulas illas minutiores, quæ tertiæ particulæ majusculæ inclusæ jacebant, non solum mole auctas esse, sed & jam dignoscere licebat, intra illas particulas minores etiam alias minores nascituras.

Post alios quinque dies, tertia particula rotunda etiam aliqua sui parte disrupta erat, atque particulæ in ea natæ etiam ex ea evaserant; atque licet altera sui parte aperta foret, tamen in aqua circumvolutabatur, aeque eadem celeritate, qua antea agitata fuerat.

Post aliquot deinde dies, non nisi minuta aliquot fragmenta, ex quibus majusculæ hæ particulæ conflatæ fuerant, dignoscere potui, verum & ea non longo post tempore oculorum aciem fugiebant.

Dein non destiti minutiores particulas, ex majusculis illis exclusas, quotidie observare, ac passim animadverti, eas non solum sensim mole accrescere, sed & particulas iis inclusas majores reddi.

Hæ autem posteriores particulæ, quas nunc majuscularum nomine insignire licebit, ubi diffringebantur, ac sese particulis inclusis exonerabant, quadruplo quidem minores iis erant, ex quibus ipsæ exclusæ fuerant; unde concludendum mihi fuit, vel eas non ad plenam molem excrevisse, vel non satis alimentorum accepisse.

Animadvertimus quoque particulas hasce rotundas, sæpius memoratas, gravitate sua cum aqua ipsa fere convenire: quod quum ita sit, ad minimum motum, qui aquæ ab aere conciliatur, facili negotio in aqua moveri possunt.

Visum mihi fuit ejusmodi particulam, una cum particulis minoribus ei inclusis, delineandam curare; quæ & Figura 2, litteris E F repræsentatur. In hac vero par-

ticulæ minores particulæ inclusæ (quæ jam ad eam magnitudinem excreverant, ut exclusio earum instaret) non tam justo ordine jacebant, quam in aliis quidem antea observaveram: quumque in posteriori hac particula motus non adeo continuus cerneretur, ego mihi persuasi, id ea de causa solummodo fieri, quod particulæ ei inclusæ non omnes ad eandem distantiam ab centro essent remotæ; adeoque particulam hanc rotundam ea sui parte, ubi particulæ longissime a centro remotæ jacebant, esse graviorem, unde & motus aliquantisper impediri potuit.

Quem autem in finem particulæ hæ rotundæ creatæ sint, me latet.

Quum vero animadverterem, magnam illam copiam particularum rotundarum, quæ in lagena majori, inter multa illa minutissima animalcula versabantur, tridui spatio plane evanuisse; cogitare quidem subiit, an non hæ particulæ in cibum ac alimentum minutissimorum animalculorum creatæ fuerint.

Quum sic iterum appareat, sæpius laudatas hasce particulas rotundas non sponte, sed eadem propagationis lege provenire, qua omnes plantas seminaque nasci scimus, (quod nempe unumquodque semen, quantumvis exiguum, jam in sese contineat plantam ex se nascituram) jam magis certi esse possumus, quam antehac, de omnium rerum naturali propagatione. Quod autem ad me attinet, ego statuere non vereor, particulas illas rotundas minores, majusculis inclusas, iis esse seminum loco; nec sine iis particulas illas rotundas formari ac propagari posse.

Præterita æstate aliquoties me accinxi ad aquarum circa urbem nostram sitarum observationem, ac postremo

mo quidem die 8. *Octobris* anni 1699. verum ulterius mihi satisfacere non potui.

Eo autem tempore saltantem vidi exiguam ranam, quam verno tempore ovum fuisse censebam; eam capi curavi, ac domum redux, imposui tubo vitreo unum vero pollicem lato, ac decem longo. Utramque vero tubi extremitatem subere obturavi, sed ea ratione, ut altera tamen extremitas aeris liberum introitum exitumque non prohiberet.

Anteriorum pedum digitos microscopii ope observavi, ut sanguinis circulationem in iis viderem, quam tamen non nisi ad summam attentionem dignoscere potui; ubi vero pedes posteriores intuerer, ac præcipue quidem membranas digitis interjacentes (hæ autem partes ad natationem formatæ sunt, non secus ac in avibus aquatilibus animadvertere solemus) illic loci in maximo minutissimorum vasorum sanguiferorum numero sanguinem circumagi vidi. Hocce autem spectaculum tantam mihi attulit voluptatem, ut per aliquot continuos dies ejus observationem quotidie de novo repeterem.

Observavi quoque, ubi exigua hæc rana pedem suum extenderet, tum sanguis circuitum exiguo temporis spatio sisti, verum vix pes ad quietem, seu situm naturalem, redierat, quin statim sanguinis cursus pergeret. Hoc viso cogitare cœpi, ubi animalculum pedem suum, ac consequenter etiam digitos aliqua vehementia retrorsum extenderet, ut hac ratione vitrum adscenderet, eo in casu vasa sanguifera nimium angi aut comprimi, adeoque sanguiuis fluxum impediri.

Postquam exigua hæc rana viginti quatuor circiter horas tubo vitreo inclusa fuerat, vidi ejus excrementa uno in loco jacentia, ac quasi in cumulo coacervata.

Elapſis dein aliis viginti quatuor poſt occluſionem horis, iterum excrementa egeſſerat, quando me accinxi ad ea microſcopii ope obſervanda.

In primis excrementis animadverti, eam cibi loco uſam fuiſſe animalculo, cujus corpus plurimis crinibus obſitum fuerat; quumque crines illi, variæ licet craſſitiei, omnes extremitatibus eſſent valde acutis, ex eo cenſui, eos fuiſſe animalculi alicujus volatilis.

Excrementa vero ſecundo die egeſta obſervans, primo nullos detexi crines. Hæc excrementa undique cincta erant liquore pellucido, per quem natabant, vel potius reptabant, triginta circiter vermiculi, quorum corporum pars anterior, nec non corporis poſterioris pars quædam, admodum lucida erat.

Antehac me alicubi dixiſſe memini, me anguillarum, quæ in aceto videre ſolent, Anatomen inſtituiſſe, atque anguillas nondum natas ex earum corporibus exemiſſe.

Hæ vero anguillæ, ſeu vermiculi in ranæ excrementis detecti, quam proxime ad illas anguillas accedunt; hoc ſolummodo diſcrimine, quod illæ in aceto anguillæ, ubi primum ex corpore materno prodierint, paullo ſint tenuiores ac breviores.

In primis excrementis non niſi duas ejuſmodi anguillas detegere potui.

Excrementa poſterius egeſta ſeparavi ac diſſipavi, ac tunc quoque animadverti, non modo maximum pilorum minutiſſimorum numerum; ſed & videre mihi contigit fragmentum pedis, partem oculorum, particulam alæ, multaque fruſtula cutis animalculi, quod ex volatilibus fuiſſe cenſui, ac quidem ex eorum genere, quorum alæ clypeolis tectæ ſunt; fabrica autem non diſſimile iis

ani-

animalculis, quæ *Scarabæorum* nomine apud Nostrates nota sunt.

Quum postridie viderem liquorem illum, cui hæ anguillæ innatabant, ex parte jam exhalasse, atque in ipsis anguillis non multum motus superesse, exiguam aquæ pluviæ copiam circumdedi excrementis, quibus omnes vermiculi, seu anguillæ, inerant, ut anguillæ majori liquoris copia abundarent: quando liquorem hunc tubo vitreo indidi, ac simul sex anguillas ei innatantes; ratus, me hoc pacto eas in vivis conservaturum, atque simul observaturum, num & fœtus enixuræ forent.

Sed contra quam cogitaveram, eventus me docuit: anguillæ enim in minori erant agitatione, ac paucas post horas quædam jam plane immotæ jacebant: postridie vero, post diligentissimam observationem non nisi aliquot unius anguillæ particulas vidi jacentes, nec præter eas vel minimum dignoscere potui vestigium, quod anguillam refert: unde concludere necesse habui, anguillas hasce usque adeo in aqua esse dissolutas, ut nil reliqui fuerit præter materiam quandam, cui nulla peculiaris figura adscribi posset.

Rana hæc ita per tubum vitreum discucurrerat, ut excrementa, quæ primo loco egesserat, plane forent dissipata; quando mihi videre contigit integram fere alam animalculi volatilis, quod culicem mole circiter æquaverat. Exigua hæc ala plane fere illæsa erat, adeo ut quam distinctissime dignoscere possem magnum numerum minutissimorum crinium, quibus tota passim ala, ac præcipue partes exteriores obsitæ erant.

Sub hac ala latebant tres ex supra laudatis anguillis; alio vero in loco quartam reptantem vidi anguillam: omnes autem satis magnam etiamnum habebant agitationem.

Quarto post excrementorum egestionem die, vidi tam sub ala, quam supra illam septem vivas anguillas; quum liquor, cui innatabant, admodum exigua esset copia, earum motus valde exiguus debilisque erat; & post hæc nullum in iis motum animadvertere potui.

Ex hisce observatis jam concludere licet, aquam hisce anguillis non esse propriam seu naturæ convenientem, sed eas ex terra oriri, vel ea animalcula, quibus rana pro cibo usa fuit, iis onusta fuisse.

Quinto die exigua hæc rana iterum excrementa egesserat, quæ aliquantulum in longitudinem expansa vitro adhærebant, nec ullo liquore cincta erant.

Hæc ego vitro exemi atque dissipavi, quod mihi magis nigricantia viderentur quam priora; quando animadverti, ea etiam constare ex particulis animalculorum volatilium, atque materiæ etiam permixtas esse varias ex supra dictis anguillis, verum omnes emortuas ac prioribus paullo minores.

Dein ranam hancce locaveram in vitro aqua repleto, ex quo me inscio evasit.

Verum hisce finem imponam; Deum supplex orans, ut annum hunc recens inchoatum bene tibi feliciterque vertat.

Vale Vir Doctissime.

Dabam Delfis Hollandorum
Postridie Kalendas Januarias 1700.

EPI-

EPISTOLA 123.

DATA AD

AMPLISSIMUM GRAVISSIMUMQUE VIRUM

Dm. NICOLAUM BOGARDUM A BELOIS, J. U. D.

Rerum Indicarum Orientalium apud DELFENSES Moderatorem.

ARGUMENTUM.

De Scorpio juxta Lacertam posito. Sanguinis in Lacerta periodus. Ea, quod sanguinem rubrum habeat, inter exsanguia numerari non potest. Incredibilis vasorum sanguiferorum in Lacerta copia, celerrimaque sanguinis in iis protrusio. Ad Scorpii ictum sanguinis cursus retardatus: ac dein iterum acceleratus. Ubi venæ premuntur, sanguinis cursus sistitur. Lacerta cuticulam mutat. Vasa sanguifera minora majoribus uniuntur. Altera Lacerta, Aranea, ac Musca Scorpio appositæ. Scorpius per tres fere menses, absque ullo cibo superstes. De Scorpii aculeo, ac quo pacto venenum ex aculeo protrudatur. Caudæ ejus Anatome instituta. De Scorpii oculis. Ova in ejus corpore. De ejus dentibus forficibusque.

VIRO

VIRO NOBILISSIMO

D°. NICOLAO BOGARDO à BELOIS,

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. P. D.

Vir Nobilissime.

POst observatum a me Scorpium, measque circa eum animadversiones ad Amplissimos Gravissimosque rerum Societatis Indicæ Moderatores transmissas, demum rescivi me Tibi inprimis devinctum esse, ob missum illum ad me Scorpium. Idcirco etiam mei officii esse duxi, ea, quæ porro circa illud animal detexi atque observavi, hisce litteris tecum communicare.

Quum Millepedam nancisci non potuissem, quam Scorpio opponerem, forte in domo quadam incidi in exiguam Lacertam, quam sublatam chartulæ inclusi, eum in finem, ut domum redux, eam juxta Scorpium locarem, atque sic inquirerem, num quæ Lacertam inter & Scorpium intercederet inimicitia, verum domum reversus comperi Lacertam jam esse emortuam.

Nihilominus Lacertam illam (cujus caput cæteraque membra non alio modo situque posita erant, quam si viva fuisset) Scorpio apposui, atque aliquoties vidi Scorpium ab Lacerta aufugere conantem. Post triduum dein, quatriduumve nactus sum aliam Lacertam virentem, at priori duplo quidem majorem, cum ejus longitu-

gitudo, addita nempe caudæ longitudine, ad $2\frac{1}{3}$ pollices latos attingeret.

Hanc ego Lacertam Scorpio appoſui, ac ſtatim animadverti inter hæc animalcula quandam intercedere antipathiam, cùm paſſim conarentur a ſe mutuo recedere; quumque Lacerta, a me adacta, ſæpius Scorpii corpus tranſiret, vidi Scorpium aculeum ſuum eo modo Lacertæ pedi imponentem, quo uti ſolet, quum ictus ſuos exſerit.

Hiſce contemplationibus occupatum cupido inceſſit ſanguinis in Lacerta circulationem, ſi pote, detegendi. Idcirco viſui meo admovi eam partem, quam pedis extremitatem quis diceret, quamque jure merito cruris poſterioris manum vocare licebit, quod ea pars quatuor digitis, nec non pollice (ut ita dicam) inſtructa ſit.

Hac in parte ſtatim vidi ſanguinem in digitorum extremitate circumagi, idque tam liquido, ut quinque diſtinctas ſanguinis periodos, exiguo tantum intervallo a ſe mutuo diſtinctas, dignoſcere poſſem.

Ubi eoſdem digitos, in partibus manui paullo propioribus, obſervarem, illic ſanguinem quidem in majori numero vaſorum ſanguiferorum vidi fluentem; verum omnia hæc vaſa erant ex eorum genere, quæ ſanguinem verſus cor deferunt, quæque Venarum nomine inſigniri ſolent. Ex quo ſpectaculo concluſi, ea vaſa ſanguifera, quæ Arteriarum nomine nota ſunt, altius intra digitos latere, adeo ut viſus ad ea penetrare non poſſet, quod partes illæ, quæ obſervantur, quum pellucidæ non eſſent, ejus aciem impedirent.

Vix crediderim hocce animalculum apud Veteres inter inſecta ſeu exſanguia numeratum fuiſſe, quum conſtet Lacertæ ſanguinem rubrum eſſe.

Quum oculorum aciem dirigerem in utriusque manus hujusce Lacertæ medium, passim animadverti maximum numerum vasorum sanguiferorum, atque inter ea quædam adeo tenuia, ut vix singulis particulis (ex earum genere, quæ sanguini rubedinem suam conciliant) pervia essent; multaque ex tenuibus illis vasculis coibant, atque hoc pacto majus vas sanguiferum constituebant: idque tanta copia, tantaque varietate, ut calami ope exprimi nequeat, imo vix credibile sit, nisi iis, qui oculis id usurpaverint.

Quum autem accuratius ac pro virili attenderem, cum ad motum corporis hujus animalculi, tum ad sanguinis cursum, & præcipue quidem ad ejus propulsationem, censui sanguinem unius secundi temporis spatio quinquies quidem propelli; quod si ita esset, sanguis horæ spatio sedecies millies ex corde protruderetur.

Sanguinis hujus periodi contemplatio tanta me afficiebat voluptate, ut ejus observationem sæpius repeterem, idque eo magis, quod animadverterem variis in vasis sanguiferis, quæ Venæ dicuntur, ubi jam sanguis per aliquod intervallum versus cor delatum fuerat, tum vasa illa iterum dispesci in alia vascula tenuiora, atque post parvum aliquod loci intervallum iterum cum aliis vasculis uniri.

Sanguinis quoque cursum vidi in cauda, & quidem proxime extremitatem, idque eadem celeritate, qua antea dixi me sanguinem in manu agitatum vidisse.

Elapsis aliquot horis postquam Lacerta, prout ego quidem opinor, ab Scorpio icta fuerat, animadverti eam non tanta esse agilitate in corpore movendo, quam antea videram; ac postridie Lacertæ tarditas usque adeo aucta erat, ut immota Scorpio adjaceret, nec valeret

(quan-

(quantum quidem liquet) vitrum adſcendere, licet vitrum, quod antea fere perpendiculariter erectum ſteterat, jam ſatis oblique locaſſem.

Tunc quoque ſanguinis obſervavi circuitum, atque etiamnum animadverti magnam curſus in vaſis celeritatem.

Noctu Lacerta iterum vitrum adſcenderat, verum ejus greſſus ſupra modum lentus erat, non aliter quam ſi paralyſis quædam omnia ejus membra inceſſiſſet: quando & animadverti, in altera poſteriorum crurum manu, ſanguinis motum in exiguis quibuſdam vaſculis, ac præcipue circa unum ex majoribus digitis eſſe ſtatum. Verum poſt elapſam circiter horam ſanguis iterum eodem, quo antehac, ferebatur curſu.

Ex eo tempore Lacerta membra ſua paullo celerius movebat, atque etiam progrediebatur.

Die 14. *Septembris* Lacertam ab Scorpio ſeparavi, quod ante triduum quatriduumve vivam muſcam tubo vitreo indidiſſem; quæ muſca poſt bidui vitam mortua jacebat, ac brevi comperi eam totam fere comeſtam, quum exigua tantum corporis poſtici pars, ambæque alæ ſupereſſent.

Quum autem denuo ſanguinem contemplarer, vidi eum in ſolita curſus celeritate perſeverantem. Inter alia autem, quæ mihi notatu digniſſima videbantur, obſervabam ſanguinem in omnibus, quæ mihi videre contigit, vaſis, momenti quaſi tempore ſolitum ſuum curſum invertere, adeo ut verſus partes exteriores, in modum ſanguinis arterialis, ferretur; quum ſi ſolito more in curſu ſuo perrexiſſet, verſus cor delatus fuiſſet. Verum hæc ſanguinis retrogradatio non ultra bina temporis ſecunda durabat, quando eadem celeritate, qua

ſanguinis fluxus inverſus fuerat, iterum ſanguis ſolitum ſuum curſum nanciſcebatur, in quo & poſtea perſeverabat.

Dein vidi, ubi ſanguis, in minimo digito, jam in eo eſſet, ut verſus cor reflueret, eum non recta verſus cor deferri; verum Vena illa, ubi ad ſecundum digitum pervenerat, flexu quodam incurvabatur, atque aliquantiſper digitum illum ſecundum adſcendebat, donec eam oculis ulterius proſequi prohiberer.

Jam quoque animadvertebam, quotieſcunque Lacerta manus ſuas loco moveret, digitoſque retrorſum inflecteret, (eum in modum, quo digiti noſtri verſus manus dorſum reflectuntur) tum ſanguinis fluxum ad exiguum illud temporis ſpatium in illa Lacertæ manu ſiſti. His viſis ego mihi perſuadere cœpi, ubi alicui corporis noſtri parti ſolito major flexus vel preſſio infertur, eo in caſu ſanguinis periodum in variis hujuſce membri vaſis ſanguiferis impediri, unde & partibus illis paſſionis aliquid infligitur; quam paſſionem nos (quantum ego quidem video) laſſitudinem vocare ſolemus.

Die 21. *Septembris* denuo Lacertam obſervavi, ac tum ſanguinis intra vaſa circuitum multo diſtinctius detexi, quam hactenus mihi videre licuerat; cumque manus, earumque digiti ſordibus quibuſdam fuiſſent obſiti, nunc eos admodum mundos animadverti, quod primo quidem mirabar, verum quum paullo poſt viderem, integrum corpus ſuperius plane purum eſſe ac clarum, animadverti animalculum jam in eo eſſe, ut pelliculam ſuam mutaret, imo corporis partem ſuperiorem jam cuticulam exuiſſe, quum pellis exuta etiamnum parti corporis poſticæ adhæreret. Atqui poſt duarum horarum intervallum jam integrum corpus cuticulam mutaverat,

exu-

exuviæque quasi in fascem convolutæ juxta Lacertam jacebant.

Jam vero Lacerta celerius gressus suos promovebat, quam ante aliquot dies.

Mane diei 22. *Septembris*, iterum Lacertam observavi, quando non progrediebatur, atque animadverti, sanguinem in ea manu, quæ tunc oculis opposita erat, lento admodum gradu fluere, atque præterea animalculum, quantum quidem mihi liquebat, non respirare, nec non unum ex digitis in illa manu aliquantisper versus manus interiora esse contractum. Neque ullum præterea in toto Lacertæ corpore animadvertere potui motum, excepto tamen uno ex maximis in posteriori manu sanguiferis; verum motus ille adeo erat tardus, ut sanguis minuti tempore non ultra crassæ arenæ spatium motu suo progrederetur.

Cum autem Lacerta, ubi eam observare solebam, nunquam plane quiete jaceret, verum semper (ad minimum tarde) progrediebatur, hinc factum fuit, ut Venas in manibus non adeo distincte oculis prosequi potuerim, ac quidem desideraveram. Verum nunc tandem comperi, omnes in manu Venas conjungi atque exire in unum majusculum vas sanguiferum, quod aliquantulum versus brachii exteriora ferebatur, & quidem juxta illum digitum, quem nos pollicem diceremus, unde porro versus humerum, atque hinc versus pectus ferebatur.

In parte vero manus inferiori, atque versus brachii interiora, magnus quoque sese prodebat minutissimarum Venarum numerus; hæ omnes prodibant minoribus ramulis, atque hi (prout mihi certum erat) denuo oriebantur ex arteriolis, quæ altius intra manum late-

latebant, adeoque nec oculis meis conſpicuæ erant.

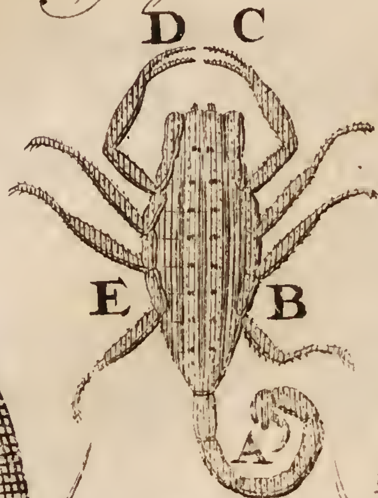
Poſteriora hæc vaſcula ſanguifera iterum conjungebantur in vaſis majoribus, atque hæc porro in unum exibant vas ſanguiferum, quod etiam continua ſerie ferebatur verſus ſumma brachii, ubi infundebatur in magnum illud vas ſupra memoratum, adeo ut eo pacto ſanguis ex illis vaſculis etiam verſus humerum, & hinc ad cor deferretur.

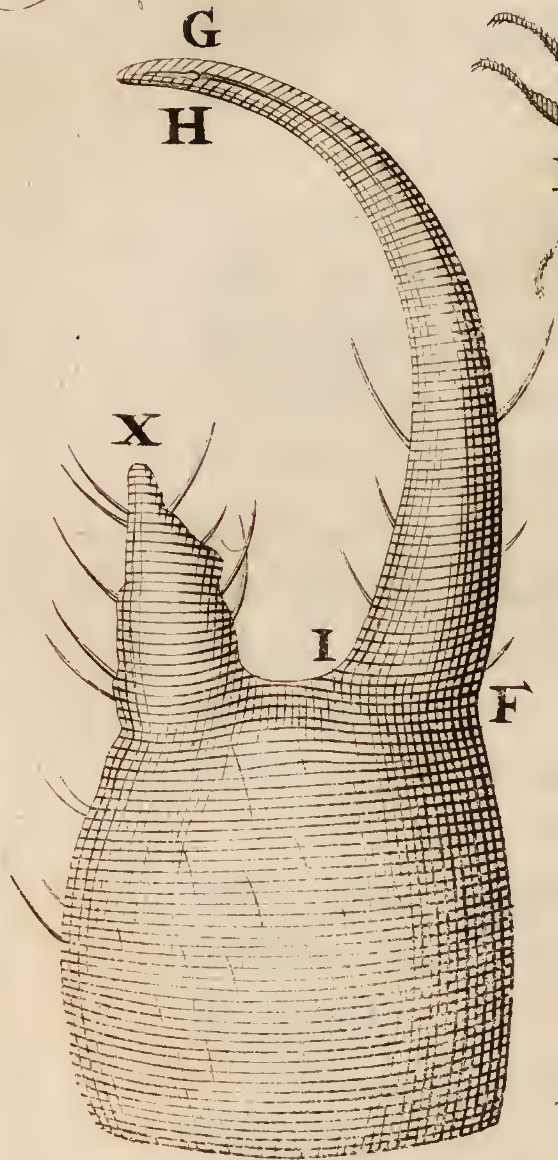
Poſt mortem primæ Lacertæ, binas etiam diſtinctas Lacertas exiguas Scorpio appoſueram, nec non araneam ac muſcam: verum Scorpius jam ſenſim minorem ab Lacerta prodebat averſionem, minuſque ſeſe movebat ad ab ea recedendum; nullo vero modo ſeſe movebat ad præſentiam araneæ muſcæve, etiamſi in tranſcurſu corpus ejus tranſirent.

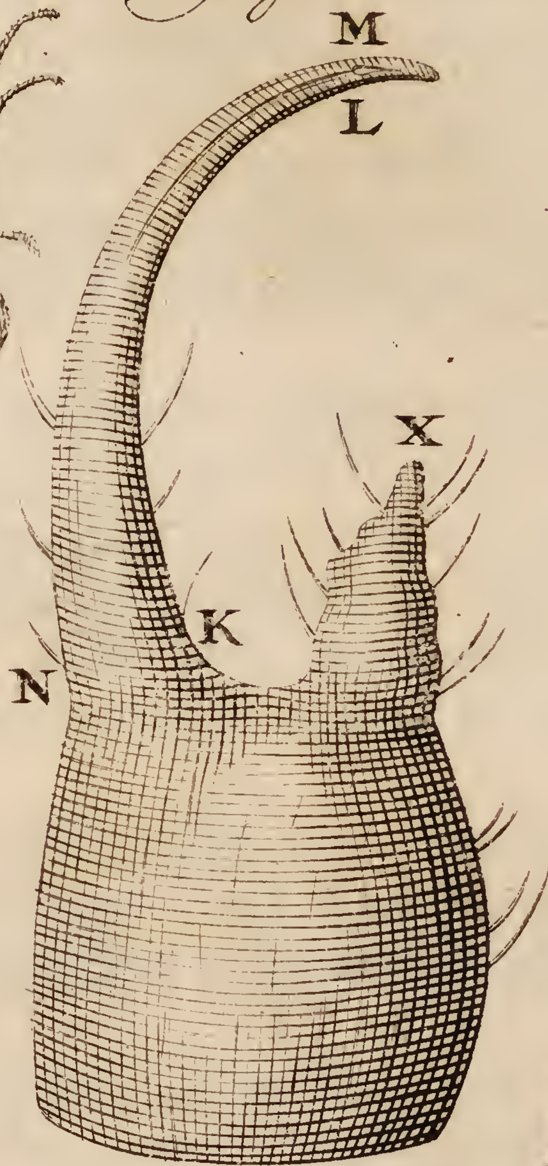
Ubi vero araneam muſcamque ſibi mutuo apponerem, vidi magnam averſionem, qua muſca erga araneam affecta erat, adeo ut omnibus viribus niteretur ab illa recedere.

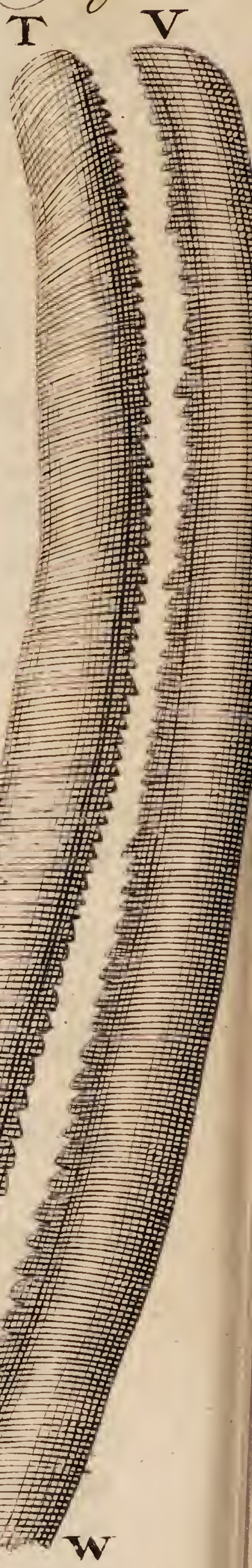
Quod ad ſanguinis curſum in poſterioribus hiſce Lacertis attinet; quamvis hæ priori duplo quidem minores forent, nullum tamen ea in re diſcrimen animadvertere potui, præterquam quod plurima vaſa ſanguifera, in Lacerta majori, forent latiora quam in Lacertis hiſce minoribus.

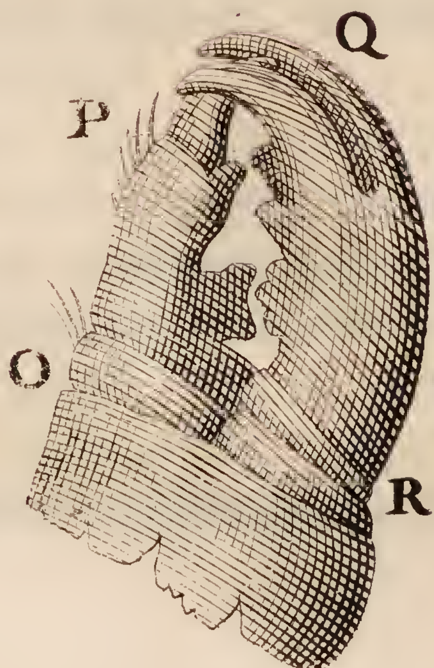
Die 16. *Octobris* Scorpium etiamnum vivum ſuperſtitemque animadverteram, verum poſtero die ſub veſperam comperi eum jam mortuum eſſe, quando jam per integros tres menſes, excepto forte biduo, triduove, abſque ullo cibo vixerat (muſcam enim illam, de qua ſupra mentio injecta fuit, certo mihi perſuaſi ab Lacerta conſumptam fuiſſe) atque eo temporis intervallo


fig: 1.
D C
E B
A


fig: 2.
G
H
X
I
F


fig: 3.
M
L
X
K
N


fig: 5.
T
V
S
W


Q
P
fig: 4
O
R

vallo bis excrementa ſua egeſſerat, quorum etiam obſervationem inſtitui, verum nil notatu dignum in iis detegere potui.

Quam primum animadvertebam, Scorpium jam emortuum eſſe, cepi exiguam forcipem (ex earum genere, quæ ad filorum ferreorum æneorumve inflexionem inſervire ſolent) ejuſque ope apprehendi eam partem, in qua eam materiam, quam nos venenum vocamus, latere mihi perſuaſeram; atque aculeum microſcopio admovi, quando forcipem aliquantiſper compreſſi, ut ita materia venoſa ex aculeo prodiret, quemadmodum antehac egeram cum Scorpio; qui ex Comitatu Tirolenſi ad nos venum allatus fuerat.

Materia hæc ad talem compreſſionem prodiens, videri poſſit ex extrema aculei cuſpide exire; ubi vero aculeus accuratius microſcopii ope obſervatur, comperire licet aculeum ex utroque ſui latere, prope cuſpidem acutam, habere quandam aperturam. Utramque vero hanc aperturam non memini me in alia Scorpio antea animadvertiſſe.

Viſum fuit Scorpium hunc delineandum tradere, ut ita aculei fabrica exhiberi quiret.

Fig. 2. Litteræque A B C D E, Scorpium repræſentant. Ad litteram vero A videre licet aculeum, quem Scorpius ſemper, ſeu progrediatur, ſive quieſcat, hoc modo, una cum cauda, incurvatum geſtare ſolet, idque ea de cauſa, prout mihi quidem veroſimile videtur, ut hac ratione aculeum incolumem tueatur, iſque nullum damnum, ſive cuſpidis detritione, ſive alia quavis de cauſa, patiatur.

Fig. 2. exhibet litteris F G H I aculeum microſcopii ope obſervatum; ubi intra litteras G & H videre licet illam

illam aperturam, quam aculeus in altero ſui latere geſtat.

Figura 3. litteris K L M N eundem repræſentat aculeum, altero ſui latere microſcopio obverſum, atque ibidem intra litteras L M altera apertura patet.

Ubi autem ſemel iterumque aculei fabricam attentius conſideraveram, mihi ego perſuadere cœpi; ſi Scorpii aculeus partem extimam ſeu cuſpidem apertura haberet inſtructam, tum aculeum non tanta facilitate intra cutim protrudi poſſe. Simul cogitavi Scorpium non aptum eſſe propellendo ex aculeo ſuo veneno, verum ubi aculeus intra cutem inſinuatur, tum cavitatem illam oblongam (quam ex utroque aculei latere cernere licet in illis aperturis, quæ Fig. 3 & 4, intra litteras G H & L M, exhibentur) ad aculei in cutim intruſionem, (quum cavitatum interiora mollia ſint) verſus interiora comprimi, qua preſſione venenum intra aculeum latens ex eo exprimitur. Si enim Scorpius ipſe valeret venenum ex aculeo proferre, ego quidem mihi perſuadeo, eum ſic nunquam aculeum alicubi ad pungendum locaturum, quin ſimul venenum quoque ex aculeo proferretur; quod quum non fiat, rationi conſentaneum eſt credere, venenum uſque adeo aſſervari, donec aculeus tam alte cuti ſit ingeſtus, ut per cuticulæ preſſionem venenum extra aculeum protrudatur, quando aptum eſſe poteſt ſuccis intra cutim inficiendis.

Animus quidem mihi fuit, hujus rei veritatem altius inveſtigandi, verum in ea inveſtigatione mihimet ſatisfacere non potui.

Materiam hanc liquidam ex aculeo expreſſam (quamvis valde exigua foret copia) vitro puro impoſui, eo quidem fine a me præparato, ut, ſi pote, detegerem

in

in ea particulas ſalinas, quæ ſolæ, ut veroſimile videtur, eam tantopere noxiam reddunt; verum quantumvis accurate hancce materiam obſervarem, nil tamen in ea animadverti, quod notatu dignum foret.

Dum materia hæc valde exigua eſſet copia, ac præterea ad ſummam tenuitatem diſſipata jaceret, brevi omnis ex ea humor exhalaverat, relicta materia quadam craſſa ac quaſi viſcoſa, permixta variis diverſiſque particulis, quibus peculiarem aſſignare figuram non potui. Hoc viſo ego, quanta fieri potuit velocitate, acu digitum meum pupugi, atque exiguam ſanguinis, ex plaga profluentis, copiam impoſui illi materiæ, quæ ex Scorpii aculeo prodierat; viſurus, an non forte ſanguis, ad hanc permixtionem, ſingularem quandam mutationem ſubiturus foret. Verum nil tale factum fuit; nullum enim diſcrimen cerni poterat inter ſanguinem materiæ huic venenoſæ impoſitam, atque ſanguinem eidem materiæ adjacentem.

Poſtera luce mane inſtituere cœpi anatomen caudæ Scorpii, atque ex unoquoque ejus articulo cepi binos diſtinctos muſculos carneos, admodum albos. Singuli ex his muſculis fabricati, ſeu compoſiti, erant ex magno numero tenuiſſimarum particularum oblongarum, quæ omnes in muſculi extremitate terminabantur, ubi muſculus tenuior fiebat, atque ita muſculi tendinem forte effecerit.

Alteri ex hiſce muſculis injecta erat pars quædam, quam pro vaſe quodam habui; ea in medio ſui partem habebat veſicam referentem: hanc ego partem mihi perſuaſi eſſe veneni verſus caudæ extremitatem adductricem.

Muſculi hi carnei inſtructi quoque erant partibus ſuis

annularibus, quales me antehac in aliis musculis carneis demonstrasse memini. Particulæ hæ annulares inserviunt musculorum extensioni ac contractioni.

Porro cepi oculos, qui in capitis parte superiori locum habent, eosque microscopio opposui, quando tunicæ corneæ perfectionem satis pro lubitu animadvertere potui; objecta enim per eam mihi satis accurate (licet valde exigua) apparebant, quæ & non sine admiratione observavi; verum jucundum hocce spectaculum brevi finiebatur, quum tunica cornea præ ariditate in rugas contraheretur.

Dein ventrem aperui, intestina scrutaturus; verum ea pars, quam pro jecinore habebam, nec non intestina jam putrefieri inceperant, usque adeo, ut nil distincte in iis dignosci posset. At solummodo ex ventre exemi duodecim ova, mole mihi granulis fere æqualia, colore vero subflava, ac fabrica non absimilia malis Hesperiis (*Limoenen.*)

Binos etiam dentes, in capitis parte anteriori, ac quidem ante os locatos (singuli autem ex his dentibus brevi articulo inhærent, atque, quantum ego quidem censeo, inserviunt cibis a Scorpio interceptis conterendis, antequam eos in os ingerat) ex capite exemi, atque vidi unamquamque partem ex triplici constare dente, atque unum dentem intra cavitatem binorum oppositorum dentium ita posse ingeri, ut quam accuratissime sibi mutuo quadrarent. Ut autem morsus horum dentium firmitatem exhiberem, unum ex iis delineandum curavi.

Figura ergo 4, litteris O P Q R exhibet dentem, seu potius dentem tricipitem, qui circa litteram P aliquot crini-

crinibus obſitus eſt. Similem vero in modum etiam pedes pilis obſiti ſunt.

Poſt hæc cepi alteram ex binis forficibus, quibus articulorum anteriorum extremitates ſunt armatæ, eo plane modo, quo Cancrorum forfices locatæ ſunt; hæ autem in Figura 1, littera C aut D repræſentantur.] Alteram ergo ex his microſcopio oppoſitam delineandam curavi, ut ita admirandam ejus fabricam ob oculos ponerem: in ea enim quam clariſſime videre licet, quanto numero dentium, ſerrarum in morem eminentium, hæ forfices ſint obſitæ: nonnulli autem ex his dentibus magnitudine ſupra alios eminent. Hos vero dentes, ſerram referentes, ego mihi certo perſuadeo, eum in finem formatos eſſe, ut animalcula viva, quæ Scorpius ad cibum ſuum harum forficum ope ceperit, eo certius teneat. Si enim attendamus ad dentes hos ſerratim locatos, videre licebit, eos eo pacto eſſe diſpoſitos, ut illud, quod intra forfices tenetur, ex iis facile evelli non queat, quum ſinguli dentes unci vices impleant.

Figura 5. litteræque S T V W exhibent alteram ex his forficibus.

Si ergo videamus mirabilem tam deſpecti, at ſimul noxii animalculi, fabricam, ac ſimul conſideremus perfectam illam ſapientiam, quæ requiſita fuit ad tale animalculum concinnandum: nonne infinito plures habebimus rationes credendi, ejuſmodi animalcula originem ſuam ducere ab illis, quæ initio rerum creata fuere, quam ut etiamnum pertinaciter adhæreamus Veterum nugis erroribuſque, quos ſcriptis ſuis ad nos tranſmiſere; quaſi vero Scorpii nunquam coirent, verum ex ſolis æſtu generarentur? vel ii juxta alios, per putredinem ex mortuis Crocodilis prodirent; vel denique (ut

alius quidem nugari ſuſtinuit) procul omni dubio ex ligno putrefacto orirentur, ut reliquas de Scorpio fabulas miſſas faciam?

En Tibi, Vir Ampliſſime, ea, quæ, poſt priores meas obſervationes, de Scorpio dicenda habui; quare hiſce finem imponam.

Vale Vir Ampliſſime.

Dabam ex Muſæo meo
Poſtridie Idus Januarias 1700.

P.S. Antehac oblitus fui monere, partem eam aculei, quæ in Figuris 2 & 3. litteris X exhibita fuit, non habendam eſſe pro altero aculeo; quum ea pars, quantum ego quidem video, ſolummodo vices gerat baſeos, ſeu fulcri, quod cuti imponitur, ut ejus ope aculeus tanto majori vi in cuticulam ingeri queat.

EPI-

EPISTOLA 124.

DATA AD

NOBILISSIMUM GRAVISSIMUMQUE VIRUM

Dm. HENRIC. BLEISVICIUM,

J. U. D. Nomine Illuſtriſſimorum ac Præpotentium D. D. Ordinum Hollandiæ ac Weſtfriſiæ in Potentiſſimorum Belgii Fœderati Conſeſſum Delegatum.

EPISTOLÆ ARGUMENTUM.

De Millepeda Indica. Ea octo oculis inſtructa eſt. Muſca ei appoſita. Lacerta juxta Millepedam locata. Millepeda non habet vires ad venenum ex aculeis ſuis protrudendum. Quo pacto venenum ex aculeis proferatur. Dolor atque tumor ex Millepedæ ictu orti, majores cenſentur, quam qui ad Scorpii ictum ſentiuntur. Qua ratione Millepeda attolli queat ſine noxæ periculo. Millepeda quatuor diverſis in locis venenum in cutim intrudere poteſt, quum Scorpius id non niſi duobus locis facere queat.

NOBILISSIMO GRAVISSIMOQUE VIRO,

D°. HENRICO BLEISVICIO

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

Vir Doctissime.

ANni præteriti die 19. *Octobris*, domum meam, per ministrum Societatis Indicæ Orientalis, delata fuit viva Millepeda, quæ in mercium Indicarum ex fascibus dissolutione reperta fuerat, quæque maximum nostrum digitum longitudine fere æquabat.

Millepedam hancce locavi in tubo vitreo, ut hoc pacto sanguinis in ea circuitum detegerem, sed quantumvis oculorum intenderem aciem, nullo tamen modo animadvertere potui sanguinis cursum intra vasa, quæ fusco erant colore.

Porro inciderunt oculi mei in Millepedæ organa optica, atque ex utraque capitis parte quatuor distinctos detexi ocellos, qui non eadem juxta se invicem serie, verum ea ratione erant locati, ac si figura quadam quadrilatera inclusi forent. Posterior vero utrinque oculus mihi solummodo ad prospiciendum versus anteriora compositus videbatur.

Memini me antehac demonstrasse, licet muscæ grandiores aliquot millenis oculis sint instructæ, non tamen ex eo judicandum esse, unum idemque obje-

ctum

ctum sæpius ab iisdem videri. Sicuti enim nos binis oculis præditi sumus, nec tamen idem objectum bifariam videmus, quod nostri nervi optici in unum quasi punctum colliment; pari quoque ratione ego statuo, rem sese habere in animalculis illis oculeis. Quum autem Millepeda, uti antea monui, octo oculis sit instructa, eosque movere non queat, hinc ego mihi persuadeo, ab utroque latere unum ex quaternis oculis formatum ad prospiciendum, secundum ad deorsum videndum, tertium ad sursum intuendum, ac quartum ad retrospiciendum. Quæ quum ita sint, iterum videre licet magnam perfectionem in animalculo tantopere despecto; despectum voco, quod homini lethalem inferre valeat dolorem.

Postquam Millepedam jam per aliquot dies contemplatus fueram, ei apposui unam ex vulgaribus nostris muscis grandioribus: nec longo temporis intervallo musca hæc Millepedæ apposita fuerat, quin pedibus, quæ in medio Millepedæ corpore locum habebant, adeo cincta ac involuta foret, ut quoscunque musca adhiberet conatus, nullo tamen modo sese ab Millepeda expedire valeret: ac paullo post Millepeda muscam à posterioribus pedibus ad anteriores transferebat, idque usque adeo, donec jam musca ori esset opposita; quandoque utrumque aculeum muscæ injecit, adeo ut alter penetraret per eam partem, in qua organa optica locum suum habent, unde musca statim omni motu privabatur, excepta solummodo exigua in pedibus trepidatione, quæ absque microscopii ope dignosci non potuisset.

Non longo ex eo tempore jam caput muscæ, ac simul, quantum quidem animadvertere mihi licebat, ali-

aliquot partes carneæ ex muſcæ pectore, ſuctione abſumptæ erant.

Elapſo dein triduo quatriduove locavi exiguam Lacertam juxta Millepedam: verum Millepeda nullatenus ſeſe movebat, ubi Lacerta ei adjungebatur, quum e contrario Lacerta Millepedam fugeret, quod non alia de cauſa fieri cenſebam, quam quod Millepeda, ope acutorum unguium, quibus ſinguli pedes armati ſunt, Lacertam haud ita molliter contrectaret.

Cepi dein puriſſimum tubum vitreum, craſſitie caulem pennæ gallinæ fere æquantem, eoque ſemel iterumque aliquam Millepedæ intuli noxam, ut eo aculeis ſuis tubum vitreum apprehenderet, (quod & factum fuit) viſurus hoc pacto, an Millepeda aliquod venenum ex aculeis protruſum vitro applicaret; quod quum non fieret, cogitare quoque cœpi, Millepedam non eſſe aptam ad venenum extra aculeos protrudendum; verum ubi aculei cuti ingeruntur, ad eam preſſionem venenum ex aculeis mollibus circa aperturam, qui ex iis cernuntur, exprimi, quemadmodum ſimile quid circa Scorpii aculeum in ſuperiori Epiſtola memoravi.

Fig. 1. litteris A B C D E F exhibet unum ex aculeis Millepedæ, ita ut eum antehac delineandum curaveram; quem vero nunc accuratius obſervans, vidi aculeum non modo ab illa parte, quæ nunc viſui appoſita eſt, verum etiam in parte ab viſu remota inſtructum eſſe tali apertura: adeo ut ſinguli aculei binis præditi ſint aperturis, atque ita, ubi aculei cuti imprimuntur, venenum quatuor diſtinctis locis extra aculeos prodeat. Intra litteras C E, circa aperturam, videre licet quandam cavitatem verſus poſteriora tendentem.

Hanc

Hanc cavitatem, canali haud absimilem, ego mihi persuasi esse mollem, adeoque ubi aculeus cuti ingeritur, magis etiam versus interiora comprimi, unde tunc fit, ut succus venenosus (quemadmodum antea etiam dictum fuit) ex aculeo exprimatur.

Die 31. *Octobris* vidi Millepedam jacere immotam, quando aculeum ejus aliquantulum pressi; unde succus venenosus ex aculei apertura, ante a me exhibita, prodiit. Hicce succus sese in exigui globuli rotundi modum componebat proxime aculei extremitatem; succum hunc venenosum observavi, ac dein tam sanguini quam aquæ immiscui, verum quantamvis adhibuerim diligentiam, nil in eo animadvertere potui, quod notatu dignum foret, adeo ut quæcunque circa eum notaveram abjecerim. Alloqui dein mihi contigit Chirurgum quendam, qui Indias Orientales visitaverat, atque illic inter aliquot Insularum Chirurgos primas tenuerat; hunc ego rogavi, num Millepedæ ictus magnum excitarent dolorem? Isque respondit, dolorem, tumoremque ex ejus ictu ortum longe superare eos, qui ex Scorpii ictu oriri solent; neque hactenus validius, ad dolorem tumoremque leniendos tollendosque, excogitatum fuisse remedium; quam ut parti affectæ imponantur calx succusque malorum Hesperiorum.

Addidit is præterea, varios Indos Millepedas, absque ulla noxa manibus prehendere, atque attollere scire.

Quod jam mihi experto, quo pacto aculeos suos adhibere soleant, nequaquam mirum videtur. Si enim Millepeda, ope binorum anteriorum digitorum, prope caput prehendatur, ea tamen ratione, ut digitorum extremitates extra ventrem non promineant, verum in-

tra Millepedæ ventrem contineantur; ego mihi certo persuadeo, Millepedam eo in casu digitos neutro aculeorum attingere posse.

Si autem nunc venenum Millepedæ Scorpiique ejusdem forent efficaciæ, necessario Millepedæ ictus majorem excitarent dolorem atque intumescentiam, quod Millepeda nunquam, nisi binis simul aculeis pungere necesse habeat, adeoque venenum quatuor distinctis in locis cuti intrudatur; quum e contra Scorpius, unico tantum armatus aculeo, binis tantum in locis cutim veneno suo inficere queat. Sed hisce finiam.

Vale Vir Amplissime.

Dabam Delfis Hollandorum
XIII. Kalendas Junias 1700.

EPI-

EPISTOLA 125.

DATA AD

NOBILISSIMUM, ILLUSTRISSIMUM GRAVISSIMUMQUE VIRUM

Dm. FRIDERIC, ADRIANUM,

Baronem Rhedæ, Dynaſtam in Renſwoude & Emminkhuyſen, Toparcham in Moerkerken.

ARGUMENTUM.

De Squillarum oculis, ac tunicarum in iis cornearum mollitie. Eæ quoque nulla duritie ſeu rigiditate opus habent. De nervis opticis. Quod pro Squillæ capite vulgo habetur, complectitur quoque ejus ventrem. De Squillæ ore, dentibus ac ſtomacho. De cibis, quibus Squillæ veſci ſolent. De ovis in earum corporibus: atque ubi locentur. Cur eæ Squillæ, quæ circa Amſtelædamum capiuntur, raro admodum ova corpori adhærentia geſtent. De jecinore ac inteſtino Squillæ. Quo pacto os Squillæ formatum ſit? Nullæ Squillæ maſculinæ detectæ. Squillæ multos deglutiunt piſciculos.

Nobilissimo, Gravissimoque Viro,

Dº. FRIDERICO ADRIANO
Baroni Rhedæ &c.

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS
S. D.

POst oblatam quam officiosissime Tibi, Vir Nobilissime, omnem qualemcunque operam meam, eo mihi succrevere animi, ut viles hasce meas observationes ad Te mittere haud verear.

Quum denuo Squillarum observationem instituerem, ut sanguinis in iis periodum detegerem, incidere oculi in binas partes protuberantes, quæ in parte anteriori corporis Squillæ (quam nos caput vocitare solemus) locum obtinent.

Binæ hæ partes protuberantes sunt Squillæ oculi, quas pro lubitu suo ab omni parte movere potest, ut hujus motus ope omnes particulas, quæ corpus suum undequaque cingunt, videre queat.

Ubi de novo tunicas corneas ex oculis Squillæ exscinderem, easque quo ad partem interiorem satis diligenter expurgaveram, comperi, tunicas eas corneas esse admodum molles ac flexiles, ratione habita ad tunicas corneas muscarum.

Tunicis hisce corneis ea ratione microscopiis oppositis, ut objecta per eas dignosci possent, comperi, objecta mihi multo minori in luce ac claritate obvenire, quam in muscarum organis opticis.

Hujus

fig: 2.

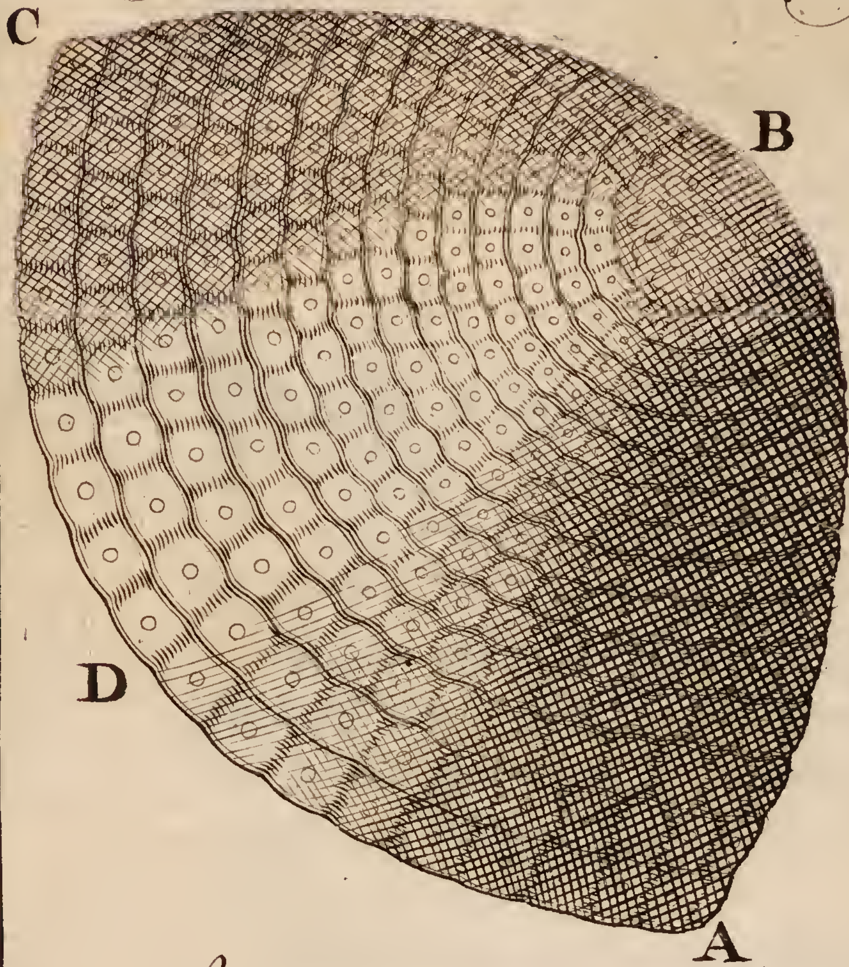


fig: 1.

fig: 6.

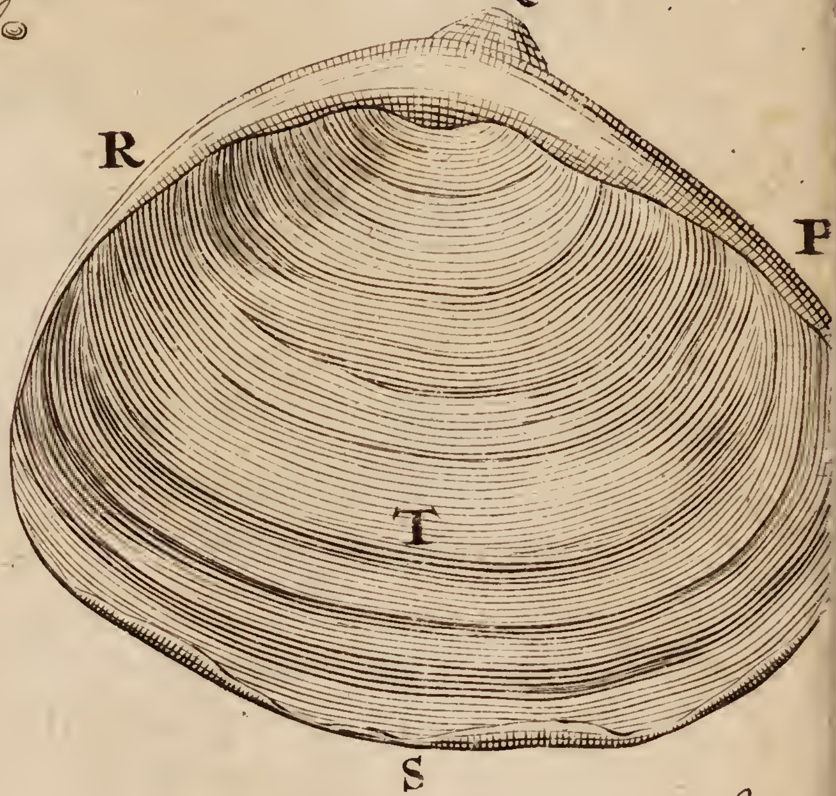
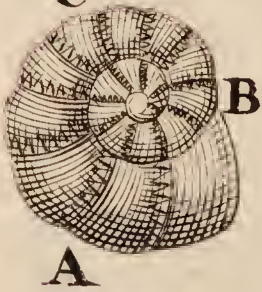


fig: 5

fig: 7.



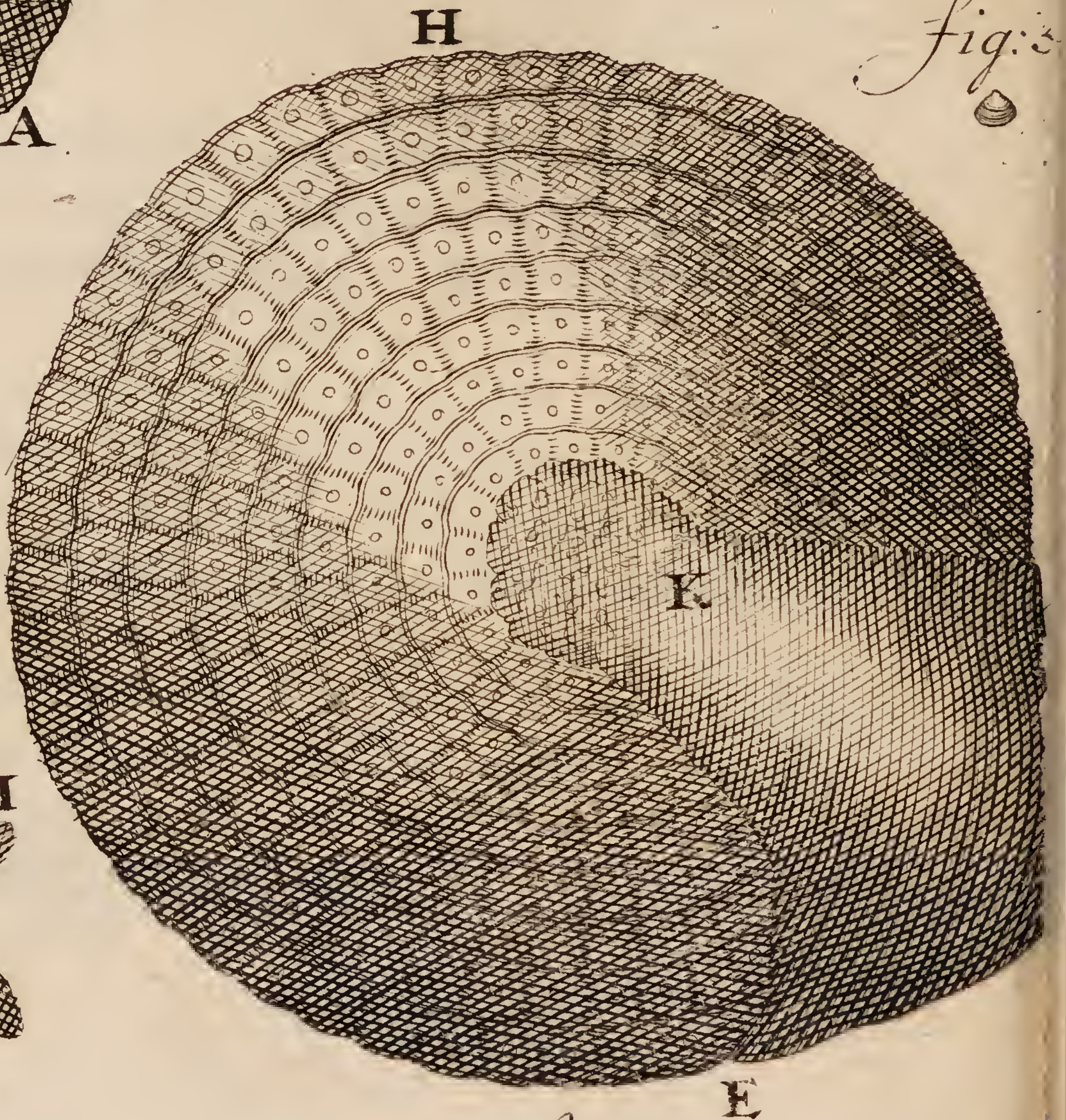
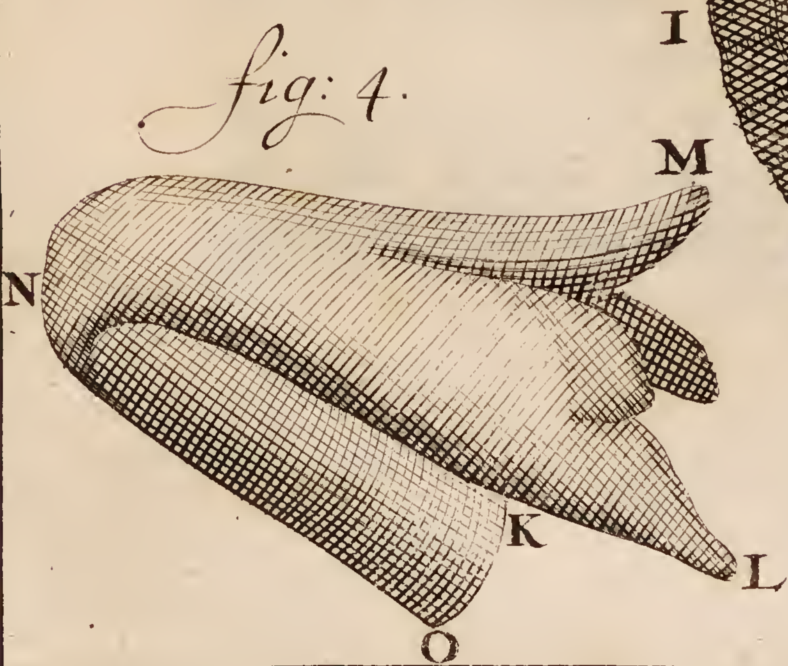


fig: 3.

fig: 4.



Hujus discriminis ego sequentem repperisse mihi visus fui causam; quod nempe tunicæ corneæ tam in Squillis, quam in variis cancrorum generibus, at præcipue quidem in Squillis, quum passim sub aquis lateant, nulla duritie seu rigiditate indigeant; adeoque tunicæ corneæ, ubi aeri exponuntur, atque siccantur, contrahantur, immo usque adeo, ut quum organa optica, ubi in statu suo naturali corporibus unita sunt, tumorem exhibeant sphæricum, eadem exsiccata tumorem illum sphæricum amittant, atque ex convexis concava fiant, ac versus interiora contrahantur.

Curavi unum ex Squillæ oculis delineandum, & quidem ea mole, qua sese nudo oculo exhibet; quem hic Fig. 1. exhibitum videre licet.

Fig. 2. A B C D exhibetur magna pars oculi Squillæ, eo quidem modo, quo microscopio erat opposita, atque ab Pictore observabatur. Atque hic videre licet plurima organa optica in una ejusmodi particula, quam oculum vocare solemus.

Quemadmodum autem in multis muscis singula organa optica sex quasi lateribus circumscripta videntur, sic in Squillis unumquodque organum opticum figura quadrilaterali circumscriptum apparet.

Id, quod in unoquoque organo optico per exiguum circulum exhibetur, habendum est pro puteolo concavo; qui puteolus concavus antea habuit perfectam figuram sphæricam protuberantem, antequam Squillæ organa optica præ ariditate contraherentur.

Figura quoque 2, litteris E F G H I exhibet aliam satis magnam partem oculi Squillæ recta oculo oppositam. Intra litteras E F G K videre licet partem nervosam, nullis organis opticis obsitam. Hanc ego par-

tem eum in finem formatam esse mihi persuasi, ut oculo movendo inserviat.

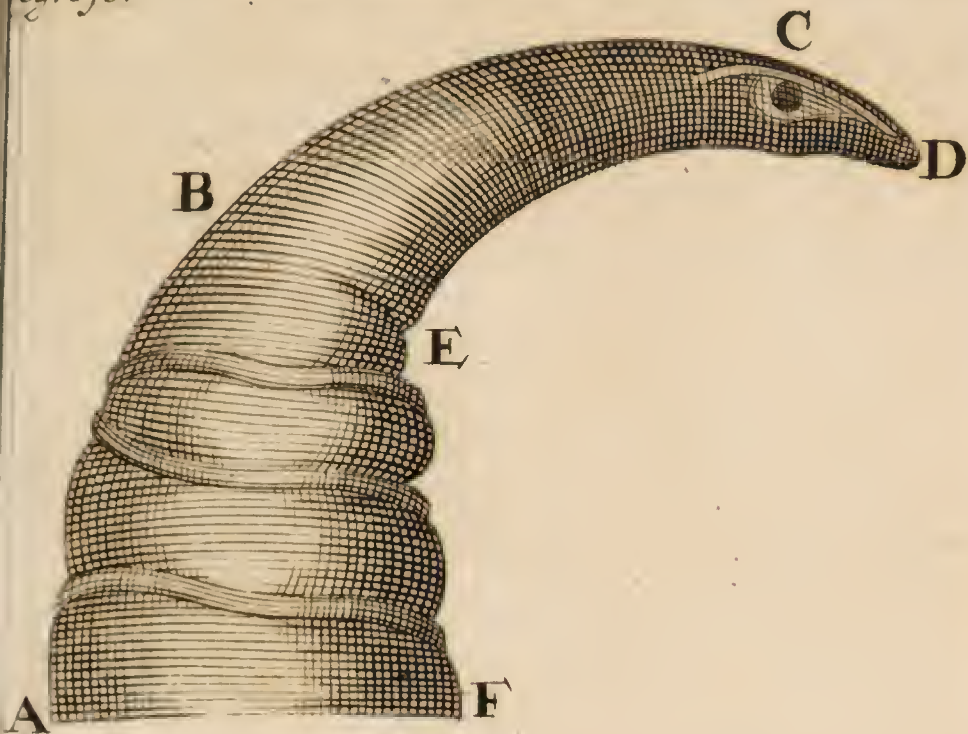
Porro pro certo habui, quemadmodum muscarum organa optica singula suis gaudent nervis opticis, pari quoque ratione singula in Squillarum oculis organa optica necessario suis instructa esse nervis opticis.

Aperui igitur multos ex oculis Squillarum, atque non solum detexi magnum numerum exiguorum nervorum opticorum, sed etiam passim vidi magnam copiam particularum pellucidarum, nervis opticis interspersarum.

His visis cogitare cœpi, annon particulæ illæ pellucidæ (quæ mihi sæpe numero aliquantulum oblongæ, ac nonnihil incurvatæ, apparebant) singulæ inservirent unicuique organo optico pro humore crystallino. Atque illa longitudo & incurvatio orta fuit ex tunicæ corneæ ab reliquo capite separatione; quum alias illæ particulæ perfecte sphæricæ fuissent, atque interiorem cujusque organi optici cavitatem implessent.

Ea in opinione mea confirmatus fui, ubi accuratius attendens ad eam partem, quam Squillæ oculum vocare solemus, animadvertebam tunicam corneam albicare, atque nervos opticos, qui ulterius versus ejus partis interiora siti erant, substantiam exhibere obscuram: hæ vero particulæ, ubi a se mutuo sunt dissipatæ, colorem exhibent, quem Nostrates *Paars* vocare solent.

Cogitare quoque mihi subiit, si fieri potuisset, ut oculum Squillæ ea facilitate ex capite eximerem, ut corpuscula crystallina intra cavitates tunicæ corneæ suam figuram perfecte servassent; egoque eum e vestigio visui admovere potuissem, tum procul dubio objecta per ea organa optica tam liquido ac distincte apparitura fuisse; quam


ig. 178.
C
D
B
E
A
F



quam quidem alias in muſcarum tunicis corneis videre mihi contigit.

Dein cupido me cepit ſciendi, quibus alimentorum generibus Squillæ veſci ſoleant.

Obſervaveram autem illam Squillarum partem, quam, dum iis veſcimur, abjicere, ac caput vocitare ſolemus, non ſolum eſſe caput, ſed & quoad maximam ſui partem Squillæ pro ventre inſervire; unde & ſtatui illic loci Squillæ ſtomachum reperiri poſſe.

Primo ergo inquiſivi in os Squillæ, quod undique obſitum repperi variis organis, quorum ſingula denuo variis organis inſtructa erant; non aliter, quam ſi omnia eum in finem forent creata, ut cibum ab Squilla interceptum atque ex fundo ſublatum, in os ingerant, atque detineant.

Ubi autem os aperirem, vidi illud ex utraque ſui parte habere dentem. Hicce dens partem anteriorem, quæ morſui maxime inſervire debet, non planam habebat, verum ſulcis internis excavatam; ubi vero dentem denti imponerem, comperi partes alterius dentis eminentes quam aptiſſime atque ordine admodum concinno quadrare ſulcis in altero dente excavatis.

Dentes hi partem ſui anteriorem, quæ morſum præcipue efficere ſolet, habebant paullo latiorem ſeu denſiorem, colore vero ſubflavam, quum ulteriores dentium partes album exhiberent colorem.

Viſum fuit, dentem quoque Squillæ delineandum curare.

Figura ergo 4, litteris K L M N O exhibet Squillæ dentem; litteræ vero K L M repræſentant eam dentis partem, quæ morſui maxime inſervit.

Quum autem ad ſtomachum accederem, quem multa-

rum

rum Squillarum corporibus exemi, atque aperui, vidi quasdam ex parte pro alimentis usas fuisse exiguis pisciculis, quibus permixtæ jacebant exiguæ Squillæ, morsibus imminutæ; immo in Squilla quadam majuscula detexi fragmenta Squillæ, quæ mediocrem habuerat magnitudinem, unde jam mihi liquebat Squillas os suum latius distendere posse, quam antehac cogitaveram.

Aliarum Squillarum stomachi erant vacui: nec non varios vidi stomachos, quibus inerat magna copia particularum tenuium, quas pro ossiculis, quibus pisciculorum pinnæ instructæ fuerant, habebam; ac præterea organa Squillarum morsu contritarum.

Particulæ illæ tenues oblongæ, supra memoratæ, microscopii ope observatæ, non alio modo mihi obveniebat, quam si pili a barba abrasi nudo oculo cernerentur, excepto solummodo hoc discrimine, quod hæ particulæ, altera sui parte in cuspidem exirent. Ad hæc jacentem vidi particulam, cujus alterum latus armatum erat dentibus serriformibus; atque etiam vidi forfices seu forcipes exigui cancri, quæ crassæ arenæ grano majores non fuerant.

Aliæ stomachos suos oneratos habebant ossiculis ex pisciculorum spinis, non aliter quam si nudo oculo cerneres spinam dorsi caudæque ex asello minori: præterea detexi ossicula ejus fabricæ, qualem hactenus ex nullis piscibus detexi.

Vidi porro in multarum Squillarum stomachis, at non in omnibus pari copia, testas exiguas, fabrica convenientes cum illis testis, quas maxima copia in littoribus nostris maritimis cernere licet; nec multa repperi talium testarum fragmina; unde conclusi, sub initia *Septembris*, (circa hoc enim tempus ego has observationes

tiones instituere cœperam) multos ex recens natis pisciculis testaceis ab Squillis ope dentium infringi, ut hac ratione pisciculos testis inclusos eximere, iisque vesci queant.

Multæ ex his exiguis testis magnis arenarum granis non erant majores; præterea pro certo habebam, omnes illas testas, quas ex earum stomachis eximebam, paucis tantum diebus ex corpore materno fuisse exclusas, idque ea de causa, quod multæ testæ essent pellucidæ; aliæ testarum oram exteriorem aliqua ex parte habebant non pellucidam; ratio autem, ob quam hæc testarum pars minus lucida erat, non alia mihi esse videbatur, quam quod hæ testæ mole auctæ forent, postquam extra maternum corpus fuerant.

Unam ex exiguis illis testis, ac quidem ex maximis, delineandam tradidi.

Figura ergo 5 repræsentat ejusmodi testam, eamque ea fere mole, qua Pictor nudo oculo eam vidit.

Figura vero 6, litteris PQRS exhibet ejusdem generis testam, ea mole, quam microscopio opposita in delineatione repræsentavit. Litteræ autem PQRT, repræsentant partem ejus claram pellucidamque, adeo ut pars non pellucida, quæ in hac figura extra litteras PQRT exhibetur, incremento aucta fuerit, postquam testa utero materno exclusa fuit.

In quarundam quoque Squillarum stomachis detexi minutissimas cochleas, quas ob rotunditatem limaces cochleares vocabam, quæque crasso arenæ grano majores non erant.

Ut autem lepidam ejusmodi cochlearum fabricam ob oculos ponerem, haud ingratum fore duxi, si unam ex iis delineandam traderem.

Figura nempe A B C, exhibet unam ex illis cochleis seu limacibus cochlearibus; quæ a me ex Squillæ stomacho exemta fuit.

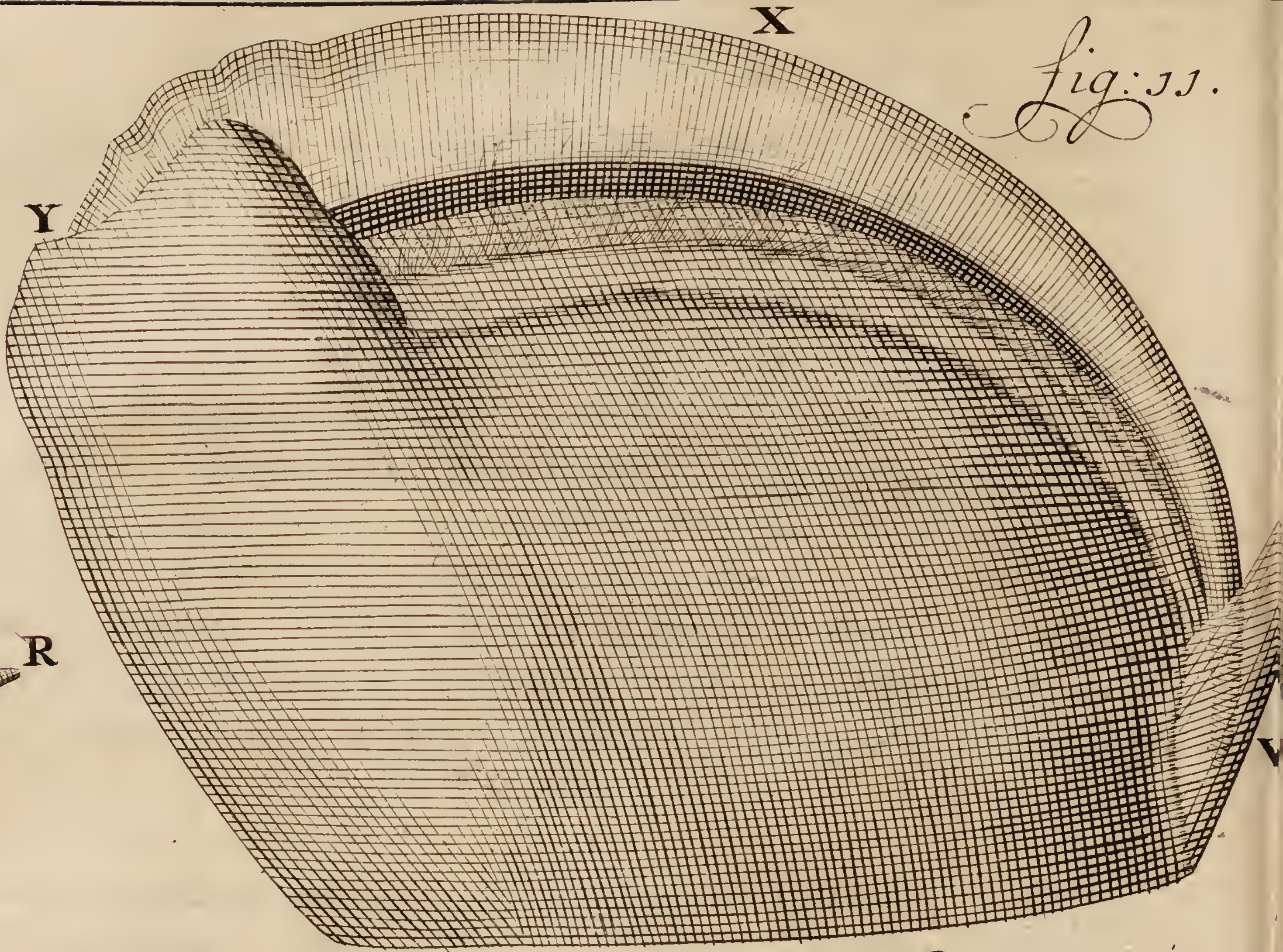
Dein inquisivi in Squillæ intestinum, visurus, num quæ ex illis ossiculis aut exiguis testis in illo detegi possent; iis vero non repertis cogitare subiit, an non forte Squillæ testas, reliquasque res, quæ in stomacho usque adeo conteri nequeunt, ut maxima sui parte in alimentum cedere, atque intestinum tenue permeare, ac per illud emitti queant, denuo per os egerant, atque evomant.

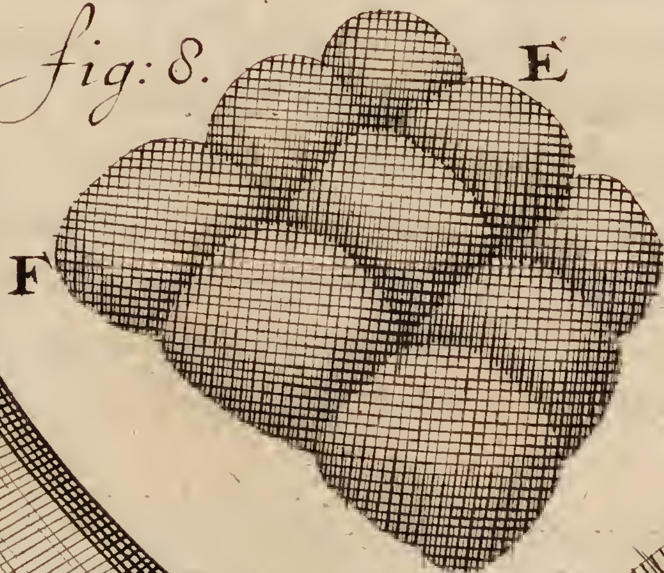
Quod ad stomachi exitum attinet, is instructus erat organis dentatis, idque (quantum ego quidem censeo) ad cibum secundo conterendum, antequam in intestinum demittatur.

Sæpenumero cogitavi de magno illo numero ovorum, quæ Nostrates *Kuyt* vocare solent, quæque Squillæ organis, in corporis partibus inferioribus sitis, quasque pedes vocitare vulgo solemus, applicare solent: ac præcipue quidem quum considerarem ova illa, illic quasi glutino quodam affixa, nequaquam magnitudine accrescere, atque omnia illa, quæ mihi videre dabatur, unius ejusdemque molis esse; unde mihi satis certo pro lubitu persuadere non poteram, ova illa illic loci formari.

Idcirco institui anatomen ventris Squillæ, quem vulgo pro Squillæ capite habere solent, ac tum vidi ova magna ex parte illic esse locata, cætera vero in dorso, ubi Squilla carnem habet crassissimam, sita esse.

Ova, quæ ex Squillarum corporibus eximebam, non in omnibus Squillis mole paria erant, verum magnitudine alia aliis majora. At inter ova illa, quæ jam ex parte extra corpus erant protrusa, atque corporis parti infe-


X
Fig: 11.
Y
V


fig: 8.
E
F
D

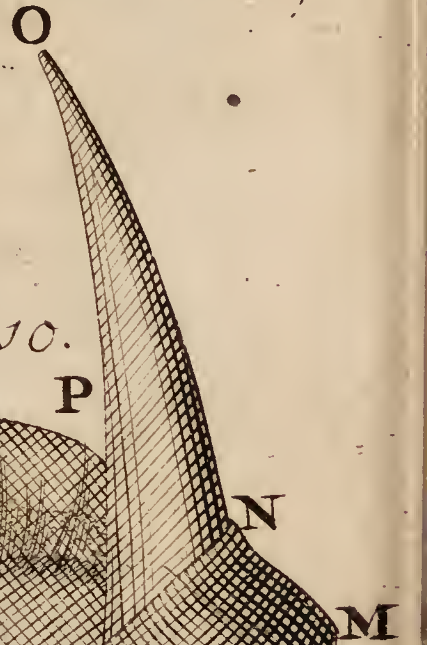

O
fig: 10.
P
N
M
R
Q
S
T


fig: 9
L
K
G
H

inferiori agglutinata erant, ac inter maxima, quæ etiamnum intra corpus reliqua erant, nullum, ratione magnitudinis, discrimen dignoscere potui.

Non autem involupe erat ova, intra Squillarum corpora etiamnum latitantia, contemplari; unumquodque enim medium sui insignitum habebat exigua macula rotunda ac lucida, non secus, ac si quis sibi imaginaretur, nudo oculo cernere ovum pellucidum, in quo vitellus, magis etiam pellucidus hæreat.

Hisce detectis, pro certo habui, ubi ova intra Squillas ad plenam suam pervênere magnitudinem, tum ea per haud longum temporis intervallum extra corpus protrudi; atque ab Squilla applicari illis organis, quæ nos *pedum* nomine insignire solemus; idque quam proxime juxta corpus, ita ut organa illa absque ullo impedimento usibus propriis inservire queant. Quamvis autem unumquodque ex his organis iterum instructum sit magno numero aliorum minutiorum organorum, non tamen omnia illa organa simul sumpta essent ferendo magnum illum ovorum numerum, neque hæc tuto illis affigi possent, nisi singula ova instructa forent vena seu ligula, cujus ope omnia catenæ in morem cohærent.

Figura 8, litteræque D E F. exhibent exiguam valde partem horum ovorum, quæ arefacta, atque microscopio opposita, ex Squilla corpore exemta fuêre.

Figura 9 repræsentat litteris G H I K L ova, seu ovarium ea figura, qua ex Squilla exempta sunt: quorum pars litteris G H K L exhibita, ea est, quæ locum habuit in ea corporis parte, quæ vulgo Squillæ caput audit; Litteræ vero H I K repræsentant eam ovorum partem, quæ in Squillæ parte carnea latuit.

Ubi autem ova jam mole augeri incipiunt, tum ea

pars, quam litteris G L exhibitam cernere licet, ex parte circumdat Squillæ ſtomachum, ac pro ratione copiæ cibi, quem ſtomachus caput, ova vel ulterius ſe extendunt, vel ſtomacho cedentia reprimuntur.

Obſervavi quoque, ubi quaſdam Squillas aperirem, quorum ova, corporis parti inferiori affixa, jam ad eam proceſſerant maturitatem, ut cenſerem, exiguas Squillas intra paucos dies ex ovis excluſum iri, nihilominus intra ejuſmodi Squillarum corpora etiamnum repperiri magnum numerum ovorum, quæ cenſebam jam ad eam molem excreviſſe, ut intra paucos dies extra corpus protruderentur.

Conſiderans vero Squillas illas, quæ in mari juxta littora noſtra capiuntur, ova ſua corporis parti inferiori annectere, donec fœtus ex ovis excluſi enatent (unde fit, ut Squillæ recens natæ, ubi mare procellis agitatur turbaturque, ſeſe a fluctibus marinis, altiora maris natatione petendo, tueri queant) e contrario inter Squillas, quæ in ſinu Mediterraneo, ſeu circa *Amſtelædamum* capiuntur, paucas admodum aut fere nullas repperiri, quæ ova ſua corporum partibus inferioribus affixa gerant; cogitare mihi ſubiit, an non poſteriores hæ Squillæ, ubi earum ova ad eam pervenêre maturitatem, ut extra corpora proferri queant, tum temporis littora ſinuſque ejus maris petant, ubi ſatis frondium, algarum juncorumque repperire queunt, quibus ova ſua annectant.

Porro menſe *Majo* anni 1700. inquiſivi quatuor ſupra ſexaginta Squillas, atque comperi, inter illas Squillas eſſe quadraginta novem, quæ in partibus corporis inferioribus ova geſtarent: intra hæc autem ova Squillæ innatæ, aliæ aliis magis erant adultæ; quo enim

ova

ova magis fuſcum exhibent colorem, eo perfectiores ſunt Squillæ innatæ in iis latentes.

Cæterum Squillarum, quæ quindecim numero erant, corpora perquiſivi, atque in duodecim ex illis ova quoque inveni.

Ejuſmodi inveſtigationes aliquoties redintegravi, ac paſſim eundem fere nactus fui exitum. Ubi vero inciderem in Squillas, quæ nulla ova corpori inferiori affixa gerebant, cogitare cœpi, annon forte illæ Squillæ ova ſua applicuerint frondibus ſordibuſve quibuſdam, in quas in fundo maris inciderint.

Ubi corpus illud, quod Squillæ ſtomachum maxima parte circumdat, microſcopio opponerem, atque obſervarem, mihi credidi, illud eſſe Squillæ jecur, partim ob vaſa, quæ in eo detegebam, partim quod ejus fabrica ſpeciem exhiberet nodoſam, qualem in animalium jecinoribus ſæpius animadvertere ſolemus.

Dum jecur Squillæ eximerem, ſequebatur quoque pars carnis, nec non inteſtini fragmentum. Hac inteſtini parte ſemel iterumque microſcopio obſervata, animadverti, illud variis in locis continere materiam quandam fuſcam, ſimilem ei, quam antehac in ſtomacho videram. Si autem vellem deſcribere ac repræſentare mirabilem fabricam tunicæ ſeu membranæ hujus inteſtini, quod modo latius erat, ubi Chyli copia abundaret, modo tenuius anguſtiuſque, ubi Chylus deerat, revera oleum operamque perderem. Nec minus miranda erat fabrica ejus membranæ, quæ ſtomachum conficiebat.

Ut verbo dicam, ſi omnia organa, quibus corpus Squillæ inſtructum eſt, ſeorſim diſtincteque microſcopio oppoſita, figuriſque delineata repræſentaremus,

apti essemus ad unicuique corporis parti suum nomen assignandum, & exclamare liceret: *O Sapientiæ profunditatem! Quot in tam vili animalculo latent arcana! At quam pauca sunt, quæ scimus!*

Squillæ os, meo quidem judicio, non fabricatum est ad capiendos pisciculos, verum, quantum quidem mihi videtur, ad cibum aliquem ab fundo attollendum, unde fit, ut Squillæ multas arenas, una cum cibo sublatas, in stomachum ingerant.

At hicce defectus in Squilla, quod nempe ore pisciculos capere nequeat, in eadem suppletur per bina organa, quæ corporis partem anteriorem obtinent, quæque cum brachiis manibusque comparare licet, quod non solum variis instructa sint articulis, sed & extrema utriusque pars prædita est binis unguibus, altero quidem majori, quem Squilla pro lubitu aperire ac claudere potest; altero vero minori, qui semper rectus ac immotus permanet. Horum unguium ope Squilla, prout ego censeo, non modo pisciculos interceptos tutissime tenere potest, verum eos etiam in os ingerere, ad eos dentium ope ex parte conterendos.

Ut autem manus illas oculis repræsentarem, placuit alteram ex illis Pictori delineandam tradere.

Figura ergo 10, litteris M N O P Q R S T exhibet partem extremam alterius ex illis organis, quæ Squillæ manus vocare licet, eo modo, quo microscopio opposita Pictoris oculo sese offerebat. Pars illa, quæ litteris N O P insignita est, exhibet illum unguem, quem Squilla, prout mihi quidem visum fuit, movere nequit, verum solummodo formatus videtur ad penetrandum in corpus pisciculi, quem forte Squilla prehensum teneat.

Illud,

Illud, quod litteris P Z repræsentatur, eſt pars oſſea acuta, inſerviens ad illa, quæ Squilla intra unguem, & hanc partem tenet, firmius retinenda. Pars hæc verſus inferiora obſita eſt crinibus breviculis, quorum quidam aliquantulum ſupra os eminent.

Pars illa Q R S eſt unguis major, quem Squilla aperire ac claudere pro lubitu poteſt; hicce unguis verſus interiora quandam habet cavitatem, quæ etiam utilis eſt ad piſciculos, quos Squilla intra unguem, ac os acutum ſupra memoratum tenet; eo tutius retinendos.

Figura 11. litteræque V W X Y ſimiliter repræſentant extremam partem ejus organi, quod alteram Squillæ manum vocare ſoleo; ea vero hic ita exhibetur, ut major unguis in loco quieti ejus proprio jaceat.

Litteræ autem V W exhibent hic minorem unguem, cum litteræ V X Y repræſentant unguem majorem, qui longitudine ſua aliquantiſper præter unguem minorem porrigitur, quemadmodum circa litteram V videre licet.

Aliquando mihi contigit videre utrumque unguem, atque etiam integrum articulum harum ita dictarum manuum, abruptum; alios vero plane nigros ac putridos, ex quo ſpectaculo concluſi, Squillas piſciculos adeo validos capere voluiſſe, ut ungues ſuos, atque ipſos etiam articulos torquendo luctandoque infregerint.

Obſervavi quoque, Squillas per integram plerumque æſtatem ovis eſſe gravidas, at menſe *Novembri* nulla intra pedes earum ova detegere potui.

Menſibus *Januario* & *Februario* anni 1699 perſcrutatus fui multarum Squillarum ſtomachos, eo ſolummodo fine, ut inveſtigarem, an non forte eo tempore Aſellorum majorum minorumve ova in ſtomachis haberent; quod hæc piſcium genera circa hoc tempus ova

ſua

ſua emittere ſoleant: at nullas ejuſmodi particulas in iis detegere potui, nec ulla etiam teſtarum ſeu concharum fragmenta, licet quarundam ſtomachi referti forent materia quadam nigricante, permixta fruſtulis Squillarum, nec non plurimis aliorum piſciculorum oſſiculis.

Quum hoc pacto nulla ovorum grana intra Squillarum ſtomachos detegerem, cogitare cœpi, annon forte Squillæ, ubi in piſcium ova incidunt, eas particulas ſolummodo morſibus infringant, atque ita ovorum interiora in ſtomachum immittant, miſſa relictaque membrana.

Sæpe numero cogitavi de magnis illis ac validis firmiſque forſicibus, quibus cancri armati ſunt, utpote non capiens, quem in finem organa illa fabricata forent: at viſis nunc illis Squillarum organis, eorumque uſu conſiderato, qui, nempe, alimentis capiendis inſervit, jam quoque ſatis conſtare poteſt, quem uſum hæ forſices cancris præſtent; eorum nempe alimenta, quæ nanciſci poſſunt, non modo prehendere, prehenſaque retinere, verum etiam compreſſione imminuere, & ori ingerere.

Si autem conſideremus, Squillas vix ova ſua corporis parti inferiori applicuiſſe, quin ſtatim alia intra corpus formentur ova, quis aptus erit ad inveſtigandum, quot vicibus Squillæ unoquoque anno ova fœtuſque procrëent?

Nunquam hactenus certus eſſe potui, me ullas Squillas maſculas detexiſſe, quamvis antehac ſæpenumero laborem magnum ad eas inveſtigandas applicuerim. Verum quo magis Squillas obſervaverim, eo magis perſuaſus fui, nullas dari Squillas maſculas, nec ullum conſequenter earum coitum: qua in proprietate Squillæ

læ convenire censendæ sunt cum duorum generum animalculis volatilibus, antehac a me detectis.

Notum est, Piscatores nostros marinos, ubi mare ad piscandum ingrediuntur, solere hamos suos instruere maximis in suo genere Squillis, ad pisces inescandos capiendosque; hoc considerans cogitavi, Squillas forte raro in altum mare provehi, ne a piscibus majoribus deglutiantur: quæ quum ita sint, antehac sæpe mirari subiit, quum omnes pisces majores Squillis vescantur, unde etiamnum tanta Squillarum copia ad nos venum afferatur? Imo usque adeo, ut in majoribus Regionis nostræ urbibus varii homines ex sola Squillarum venundatione vivant, præter illos etiam, qui eas in mari capere satagunt.

Verum, si jam ponamus, quod antehac jam memoravimus, singulas Squillas sæpius eodem anno fœtus procreare, eosque singulis vicibus maximo numero; certe abunde nobis satisfieri poterimus, adeoque mirari desinemus.

Nunquam etiam cogitaveram, Squillas tantam copiam piscium testaceorum, aliorumque pisciculorum absorbere, quam nunc ex hisce observationibus meis didici. Verum si nobis in memoriam revocamus, circa littora nostra maris fundum nullis vel minimis frondibus fruticibusque esse obsitum, quibus Squillæ vesci queant, necessario sequitur pisces sibi mutuo ad vitæ sustentaculum atque incrementum inservire debere.

Si temporum nostrorum Eruditi obstupescant, ad admirabilem ac incomprehensibilem perfectionem, quam in oculis nostris videre licet; certe majori jure nobis obstupescere licebit ad mirandam illam fabricam tam vilis animalculi, quale Squillæ apud vulgus hominum ple-

rumque censeri solet. Perfectissima enim illa fabrica, quæ in unoquoque ex nostris oculis elucet, censenda est non minus repperiri in singulis Squillarum organis opticis. Unaquæque autem illarum partium, quas nos oculos vocamus, ad minimum duplo plura habet organa optica, quam quidem figuris 2 aut 3 exhibita fuere.

Memini, me in quadam Epistola dixisse, licet musca aliquot millenis gaudeat organis opticis, non eam tamen idem objectum sæpius videre.

Nam, *verbi gratia*, unusquisque nostrum binis præditus est oculis, at per utrumque oculum non nisi unum videmus objectum, quod nervi nostri optici in unum quasi colliment punctum; & pari quoque ratione, quantum ego video, obtinet in omnibus illis Squillarum organis opticis.

En tibi, Vir Nobilissime, meas qualescunque observationes, quas superiori anno notavi, quibus hinc inde ea, quæ labente hoc anno a me observata fuere, immiscui; sperans fore, ut quædam in iis reperiantur, quæ Tibi haud ingrata futura sint. Verum hisce finem imponam.

Vale Vir Nobilissime, & me, quod soles, amare perge.

Dabam ex Musæo meo
Postridie Kalendas Januarias 1700.

EPI-

EPISTOLA 126.

DATA AD

ILLUSTRISSIMUM VIRUM

Dm. ANTONIUM HEINSIUM,

J. U. D. Illuſtrium ac Præpotentium D. D. Ordinum Hollandiæ ac Weſt-Friſiæ Syndicum.

ARGUMENTUM.

Refertur multorum ſententia circa terram illam bituminoſam, quam Noſtrates Veen *vocant. Arbores in & ſub ea repertæ, illic loci creſcere non potuere. Arbores illæ nec tenuibus ramis, nec radicibus inſtructæ ſunt. Arbores illæ aquarum alluvione illuc allatæ videntur. In flumine, quod Noſtrates* Hollands-diep *aut* Haring-vliet *vocant, per vehementes procellas terra unctuoſa* (Veen *dicta) ex alto fundo abrupta ſolutaque, atque in aggeres aquis appoſitis ejecta. Materia illa alte ſub arena effoditur magnis glebis fragminibuſque; ſi ponatur, varias Inſulas verſus Septentrionalia ratione Noſtri ſitas, ſibi mutuo fuiſſe unitas, at eas terras maris inundatione eſſe diſruptas, eamque materiam noſtris regionibus originem dediſſe, melius nobis ſatisfacere poterimus. Materia tingendo colori cæruleo apta, alte ſub arenis effoſſa. Poſt materiam bituminoſam ſecuta eſſe argilla, ſeu lutum, ac arena. Qua ratione confecti*

fuere colles illi arenarii, quos nos Duinen *vocare solemus.* Rhenus Mosaque, *flumina, multum argillæ arenarumque secum deferunt. Circa littora marina invenitur materia terrea. Plerorumque fluviorum orificia terris depressioribus stipata cernuntur. Terræ in mare demersæ, atque montes ardentes multam etiam materiam mari inferunt, quæ maris fundum altiorem reddere potest. Si insula* Teneriffa *mari mergeretur, quantum aqua marina elevaretur? Materia, quam flumina in mare deferunt, mare etiam altius reddit. Regiones depressiores sequentibus temporibus aquis marinis inundatum iri verosimile videtur. Terræ, quæ, effossa materia bituminosa, in aquas convertuntur, vix censendæ sunt.*

ILLUSTRI VIRO,

Do. ANTONIO HEINSIO,

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

SÆpe numero mihi, Vir Illustrissime, audire contigit variorum hominum opiniones circa rationem, qua materia illa bituminosa, quam nos *Veen* vocare solemus, in regionibus nostris creata fuerit. Opinantur, illic loci, ubi nunc temporis illa materia repperitur, nil nisi magnum fuisse nemus; frondesque arboribus deciduas, minutioresque ramos, originem dedisse illi materiæ, quæ nunc apud nos *Veen* vocatur; atque arbores illas, quæ maximo numero illic effodi

solent,

ſolent, ibidem creviſſe, eaſque omnes *Cauro* vehementi eas feriente una ſtrage in terram eſſe dejectas; unde & factum ſit, ut omnium arborum ita ſtratarum radices *Caurum* reſpiciant.

Non ſemel me hiſce opinionibus oblocutum fuiſſe memini. Qui enim quæſo concipi poteſt, tantam materiæ ejus unctuoſæ, quam nos *Veen* vocitare ſolemus, copiam ortum ſuum debere arboribus, quæ uno in nemore juxta ſe mutuo creverint? quum materia illa quibuſdam in locis ad decem duodecimve, aut plurium pedum altitudinem aggeſta repperiatur. Nec magis concipi poteſt, quo pacto magnæ quercus, quæ mediæ huic materiæ immerſæ effodiuntur, tali in ſolo creſcere potuerint, in quo vel mediocris vulgariſque procella omnes ſternere, ac in terram dejicere valuerit.

Notum præterea eſt, arbores illas, quæ alte huic materiæ immerſæ effodiuntur, nunquam repperiri obſitas ramis tenuioribus, ſive ſuperiorem trunci partem, ſive radicem obſerves. Quum e contra, omnia illa ligna tenuia, quæ aquis innatantia ibidem repperiuntur (quæ plerumque alnorum ſalicumque ſunt ramuli) nequaquam, quantum mihi quidem innotuit, ſint ex lignis ſolidioribus, verum levia ac caduca; non aliter quam ſi per aliquot annos aëri expoſita jacuiſſent, vel in arborum ſtipitibus emortua fuiſſent, vel etiam maxima ex parte emarcuiſſent.

Hæc tamen ligna, quantumvis levia ac fungoſa, nihilominus tota ſui magnitudine hiſce in locis aquis innatantia repperiuntur.

Ejuſdem quoque generis reor eſſe illa ligna, quæ in *Gelria* aut regione *Ultrajectina* ex illa ſoli parte, quam

(*het Welzand*) vocare solemus, effodiuntur.

Omnia hæc ligna plane fungosa, non illic loci crevisse plane mihi persuadeo, verum alluvione eo delata, eaque per aliquot annos aquis innatasse, seu aëri exposita jacuisse, adeoque pro lignis emarcidis haberi posse.

Ubi enim multos ramulos salignos, crassitie digitum fere humanum æquantes, ac coram me ex terra ad eam altitudinem, ubi glarea (*het Welzand*) inveniri solet, effossos, tractarem, eos adeo molles flexilesque offendi, ac si sisera pastinacasve exsiccatas intorqueres ac comprimeres.

Si autem verum foret, quercus illas, quæ alte ex terra illa unctuosa effodi solent, illic locorum crevisse, certo certius mihi persuadeo, ut arbores illæ tenuibus suis ramulis, tam in stipite quam circa radices, si non integris, saltem ex parte, instructæ invenirentur, utque illi ramuli nequaquam forent emarcidi; quum compertum sit, ex eodem solo effossas fuisse nuces avellanas, quarum putamina plane integra ac illæsa erant.

Notum est, arbores illas aliquando ad octo decemve pedum altitudinem sub materia illa demersas effodi solere, ipsamque soli superficiem quibusdam in locis ad quatuor pedum altitudinem, depressiorem esse aquis exterioribus, ubi maxime sunt depressæ; aquæ vero hæ exteriores, non nisi aquarum refluxu, in mare refundi queunt.

Quæ quum ita sunt, qua quæso ratione concipi poterit, arbores illas in solo adeo depresso crevisse? nisi quis affirmare velit, aquas maximas iis temporibus ad viginti quidem pedum mensuram fuisse depressiores, quam eas hac ætate cernimus.

Hisce addere liceat ea, quæ sæpius oculis usurpasse memi-

memini, vehementes nempe procellas *Cauro* flante excitatas, altum ejus fluminis, quod Nostrates (*het Hollands-diep* aut *Haringvliet*) vocare solent, fundum usque adeo agitasse, ut ingentes quædam glebæ materiæ cujusdam levis ac bituminosæ, magno numero a fundo avulsæ, ac fluidæ factæ, in terras recens alluvione concretas, atque in aggeres fuerint egestæ, quarum quædam tantæ molis erant, ut plaustrum, quod Rustici nostrates fimo vehendo adhibere solent, iis vehendis non sufficeret.

Materiam hancce unctuosam ejectam ab tenuioris fortunæ hominibus avehi solitam mihi narrarunt, eamque iis foco instruendo inservire.

Facile autem videre licet, materiam illam bituminosam ex profundi ejus fluminis (*Haringvliet*) fimo avulsam, atque ex arborum frondibus radiculisque, aliisque germinibus concretam (qua ex materia vulgo Nostratum *Veen* constare solet: & quis scit, ad quam altitudinem hæc materia aggesta hinc inde in fundo lateat?) illic loci nullo modo crescere potuisse.

Accidit aliquando, ut me præsente, materia bituminosa ad decem pedum altitudinem extraheretur ex aqua, ex qua hactenus ejus generis materia nunquam extracta fuerit; hujus ego materiæ examen institui, atque comperi, eam ex parte constare ex germine quodam, quod *Ericam* (*Heyde*) vocant, quodque in terris nostris, ex quibus materia *Veen* dicta effoditur, crescere non solet.

Scio quoque, aliquando multam hujus generis materiam unctuosam alte sub arena effossam fuisse, nec tamen passim, sed per glebas ac frusta, atque nonnunquam per plagam satis magnam, quod & aliquando ipse observa-

servavi, atque dignoscere licuit, eam materiam, partim constare ex frondibus arborum deciduis, partim ex graminum radiculis, foliorum cauliculis, ac minutissimis materiæ ligneæ particulis. Atque ut verbo dicam, nil fere ex terra nascentibus, quæ absque hominum cultura provenire solent, excogitari posset, quod non in materia hac unctuosa reperiri facile persuaseris.

Memini, me ante aliquot annos transisse viam ad primum fere ab Urbe *Harlemo* ducentem lapidem, ratione habita Urbis nostræ; hac dum proficiscerer, vidi in prato juxta viam tritam mercenarium quendam terra effodienda ad hominis fere altitudinem occupatum. Cupidus sciendi, quid ex fossa illa effoderetur, è vehiculo descendi, vidique, esse materiam, quam *Veen* appellare solent, atque ejus frusta glebasque soli aërique siccandas exponi, postea comburendas. Materia illa istic loci exiguis tantum partibus congesta jacebat, aliis vero in locis hujus materiæ ne volam quidem aut vestigium dignoscere licebat.

At satis mirari non potui, quod inter ac juxta materiam bituminosam in arena jacentem, viderem materiam quandam cæruleam speciosam, ex qua aliquantulum mecum tuli, cujus quoque partem cum litteris hisce ad Te transmittere visum fuit. Rogabam tunc temporis, num magnam cæruleæ hujus materiæ copiam illic detexissent, atque responsum tuli, eam alibi majori copia fuisse coacervatam, atque doliolum ex ejus collectione fuisse repletum, quod postmodum venditum fuerit.

Quum autem Scriptores rerumque Naturalium indagatores nos moneant, non solum in *Hollandia*, *Gelria*, ac *Diœcesi Ultrajectina*, sed & per omnem oram mariti-

mam

mam ad ipſam uſque *Holſatiam*, multum materiæ hujuſce bituminoſæ repperiri; ſi præterea ponamus, non modo *Angliam Scotiamque* olim *Hiberniæ* fuiſſe junctas, ſed & *Orcades Inſulas*, *Hitlandiam*, *Faram*, *Flavamque*, & alias exiguas inſulas iis circumjacentes, ſibi olim adhæſiſſe. (Inſularum vero harum fundi rupibus ſaxiſque innituntur, adeoque maris impetum ſuſtinere valent.) quibus quoque in inſulis etiamnum materia *Veen* dicta reperitur: melius nobis ſatisfacere poterimus, ſi ſtatuamus, majores illas, minoreſque Inſulas, magnis procellis altiſque æſtibus magni Oceani, cui oppoſitæ jacent, a ſe eſſe avulſas, eaſque terras variis arboribus, graminibus & herbis fuiſſe obſitas; haſce vero materias in mari fluitantes, *Cauris* procelloſis æſtibuſque propulſantibus, eo fuiſſe delatas, ubi eas nunc temporis deliteſcentes ſubinde offendimus: arbores vero illas, quas radicibus ſuis verſus *Caurum* jacentes repperimus, neceſſario hunc ſitum occupare debuiſſe. Si enim ponamus, arborum radices graviores eſſe ſuperiori trunci parte, neceſſum fuit, ut radices altius ſub aqua demergerentur quam partes ſtipitum ſuperiores, unde factum fuit, ut, radicibus in fundo hærentibus, ſtipitum partes ſuperiores verſus anteriora fluctuum vi latæ fuerint, adeoque hoc pacto omnes harum arborum radices *Cauro* fere obverſæ jaceant.

Materiam hancce leviorem ſecutæ fuere materiæ graviores, cujus generis ſunt arenæ, ac argilla, ex quibus terræ illæ, Oceani vi avulſæ, conſtitere, quæque ob gravitatem ſuam in maris fundum fuere demerſæ; atque hoc pacto multis in locis (poſt materiam unctuoſam, quam *Veen* dicimus) fundum effecere arenoſum. Arenæ autem illæ, maris jam littus factæ, frequentium

ventorum ope in moles illas arenaceas fuere congestæ, quas Nostrates (*Duynen*) vocare solent. Ubi enim horum colliculorum arenariorum arenas attentius consideraverimus, comperiemus, earum grana singulari esse exilitate.

His addamus, flumina nostra, *Rhenum Mosamque*, quotannis ingentem arenarum argillæque copiam ex terris altioribus versus inferiora deferre, ac præcipue quidem sub Veris initia, quando solis calore, imbriumque vi nives in altis montium liquefiunt: hæ vero aquæ in terras circumjacentes effusæ, magnam secum deferunt in flumina arenarum, argillæ, ac materiæ terræ vim; quæ materiæ præ veloci aquarum decursu quietem non inveniunt, donec eo fuerint delatæ, ubi flumina dilatari atque æstibus marinis occurrere incipiunt; quum enim illic aquarum cursus paulatim sisti ac imminui soleat, arenæ versus fundum desidunt, atque illic obhumationem facere incipiunt.

Fundo huic recens obhumato sese applicant argilla ac materia terrea, quod in fundis ejusmodi arenosis parum admodum virium habeat æstus aquarum reciprocus, ratione habita ad altiora fluminum. Atque ex materiis hoc pacto delatis, multum quotidie soli terris nostris accrescere apud Nostrates notissimum est.

Si quis attentius littora nostra maritima consideraverit, multis in locis, quos & aquæ marinæ quotidie quatiunt alluuntque, jacentes videbit integras glebas materiæ terreæ nigræ, ac quam arctissime in unum compactæ; harum glebarum quædam partim arena sunt tectæ, partim modico maris æstu inundantur.

Ubi vero ejusmodi materiæ glebas in littore videmus, facile nobis imaginari possumus, terras nostras alluvione

ne concretas, non modo ex exiguis fibris particulisque, æstu allatis, sensim esse aggestas, sed & ingentia iis subinde accessisse terrarum fragmina. Et quis scit, quamdiu terrarum hæc fragmina ob gravitatem suam in maris fundo demersa jacuerint, antequam alluvione in maris littora ejecta fuerint? quod, ut verosimile est, non factum fuit, nisi vi procellarum, & quidem longa annorum serie post aggestos jam tumulos arenarios.

Quum mihi quondam narraretur, *Urbis Leydensis* Magistratus conatos fuisse, si fieri potuisset, *Catvici* aquas in mare deducere, ubi multos ante annos *Rhenus* in mare se exoneravit; verum id ab iis effici non potuisse, quod mare ad nimiam altitudinem adscenderit: mirari tunc subiit, utpote non capiens, qua ratione mare altius adscendere quiret, quum globus noster terrestris hodiernum non majori cingatur aquarum copia, quam quæ ab rerum initio fuere.

Verum mirari desii; ubi cogitationes meas accuratius in hanc rem intenderem, consideraremque quantum arenarum subtiliorum, quantum limorum seu argillarum, a fluviis nostris deferatur, unde aquæ subinde profundæ in agros mutantur: ubi præterea cogitarem, quot quantaque habeat flumina Orbis, quorum singula magnam arenarum limique copiam deferant, atque in mare exonerent, unde circa fluviorum orificia multæ planæ ac depressiores terræ generantur, quum e contra pleræque regiones, longius ab mari dissitæ, sint montosæ.

Si ergo certo statuamus, ex omnibus fluminibus magnam copiam arenarum, materiæ terreæ, ac præterea quicquid aqua gravius est, in mare infundi, necessario sequetur, mare sensim elevari; unde & necessum fit, aggeres aquis objectos altiores reddi.

His adde, aliquando in terræ motibus integras terrarum plagas demergi, quarum loco non nisi paludes remaneant: alibi vero montem quendam ardentem tantum lapidum in mare evomere, ut, ubi antehac profundum erat mare, nunc sese prodant saxa in tumulum tantum aggesta, ut extra aquas sese exserat.

Imo & anno 1692 in insula *Jamaica* magna satis terræ plaga demersa fuit, adeo ut nil præter lacum reliquum fuerit, atque ad duodecim fere pedestris itineris a mari milliaria bini erant magni montes, ab utraque fluminis parte siti, qui sibi mutuo allisi ac dejecti fuere, atque hoc pacto fluminis cursum obturarunt, adeo ut alium sibi alveum quærere necesse habuerit; nec dubium est, quin aqua hæc defluens, multum terraceæ materiæ in mare devexerit. Et quis scit, quantum terræ ab Insula *Java* in mare effusum fuerit? Cujus rei vix rumor ad nostras delatus fuit aures. Quamvis autem tota *Norvagia*, *Hibernia*, *Scotia* ac pars *Angliæ* (regiones Oceano oppositæ) nullam ex alluvione agnoscant obhumationem, quod earum regionum littora maritima sint rupes præruptæ: nihilominus earum regionum flumina arenas aliasque materias in mare devehunt, quæ materiæ, per fluctuum in rupes allisionem, in altum mare deferuntur, atque ita maris fundum altiorem reddunt.

Multis, satis video, paradoxa videbitur hæc assertio, censentibus, latissimam Oceani extensionem nequaquam comparandam venire cum exigua illa terrarum parte, quas flumina in maris confiniis alluvione conficiunt, adeoque marinas aquas non adeo posse elevari, ut maris fundus altior dici queat, quam ante aliquot secula.

At

At aſſerti hujus demonſtrandi periculum facere liceat. Exemplo ſit altiſſimus mons *Pico* dictus, in Inſula *Teneriffa* (una ex *Fortunatis* quondam, nunc *Canariis* dictis). Hic tantæ fertur altitudinis, ut ad quadraginta fere milliarium intervallum in mari conſpici queat: quod ſi verum foret, judicare liceret, eum habere altitudinem circiter quater mille virgarum duodecim pedalium, quibus Geometræ uti ſolent.

Montem hunc maximum hujus Inſulæ partem occupare prædicant, atque in acclivitate ſua, ad duodecim milliarium altitudinem, frumentorum, aliarumque frugum eſſe feraciſſimam: ſi ad trium horarum intervallum adſcendendo proceſſeris, videre licebit, eum variarum frugiferarum arborum ac laurorum frondibus comatum: at ſi & alias ſex horas addideris, eundem partim nivibus, partem cineribus tectum cernas.

Aſſimulemus nunc huncce montem columnæ rotundæ, cujus fundus viginti milliaria quadrata occupet; ipſa vero mille tantum virgas duodecim pedales altitudine æquet; atque calculos jam ineamus, ſi ejuſmodi mons mari immergeretur, quantum elevationis hinc aquis univerſi Oceani inferretur.

Calculis rite ſubductis, comperiemus, ſi mons hicce eo modo diſſiparetur, ut non ultra pollicem latum altitudine adſcenderet, eo in caſu materiam montis ita diſſipati occupaturam ſpatium 2280000 milliarium. Quod ex ſequenti ſupputatione videre licebit.

20 milliaria montis fundus.
1000 Virgarum duodecim pedalium altitudo.

20000 milliaria ad altitudinem unius virgæ.
12 pedes habet unaquæque virga.

40000
20000

240000 milliaria ad pedis altitudinem.
12 pollices habet unusquisque pes.

480000
240000

2880000 milliaria ad pollicis lati altitudinem.

Juxta vulgarem opinionem magnus globi Terrestris Circulus censetur esse 5400 milliarium, unumquodque vero milliare quibusdam habetur 1900 virgarum duodecim pedalium, aliis 2000 virgarum.

Ut jam superficiei globi terrestris rationem inire valeamus; dicamus cum Metio 22 dant 7, quantum mihi dabit numerus quadratus Circuli, atque supputatione facta, repperiemus paulo plus 9278181 milliarium quadratorum pro superficie globi terrestris.

22 — 7 — 5400
5400

2160000
27000

29160000
7

204120000

Si

Si autem posuerimus binas tertias partes globi nostri terraquei maria sibi vindicare, tertiam vero partem aridam esse, sequetur, marium magnitudini assignanda fore 6185454 milliaria quadrata, tellurem vero 3092727 complecti milliaria itidem quadrata.

11	1	
232122		
2678484	8	
204120000		9278181
22222222		3092727
222222		6185454

Ex quibus sequetur, per montis hujus præalti in mare præcipitationem, Oceani aquas ad altitudinem partis pollicis elevatum iri.

2880000	2 2	
6185454	9278181	3092727
	3333333	

Si autem omnes urbis terrarum fluvii, qui maximo certe numero sunt (quorumque sola *Hispania* ac *Lusitania*, prout mappæ nos Geographicæ docent, fere numerum centenarium continent, qui omnes aquas suas in mare exonerant) quotannis tantum materiæ terræ in mare deferrent, quantum montem hunc Insulæ *Teneriffæ* continere supposuimus; exinde sequeretur, maris altitudinem centum annorum spatio elevatum iri paulo plus quam ad mensuram 46 pollicum

Si vero supposuerimus mediam tantum partem ejus materiæ, quam *Pico* mons *Canariæ* contineat, per flumina in mare evehi, sequetur tamen, Oceanum centum anno-

annorum ſpatio ad binorum fere pedum altitudinem elevatum iri.

2880000
100

288000000

4
38
4471
0602
4488484
288000000 } 46
61854544
618545

Quæ quum ita ſe habeant, non eſt quod miremur, fluxum marinum, ubi *Caurus* mare procelloſum turbidumque effecerit, nunc temporis ad majorem elevari altitudinem, quam quidem multos ante annos obſervatum fuerit, fluminum orificia, per quæ aquæ marinæ ad noſtras oras feruntur, ſenſim dilatari, *Rhenum*, qui olim aquas ſuas juxta *Catvicum* in mare effundere ſolebat, nunc plane eſſe obturatum, nec illud jam ullo modo facere poſſe; ac tandem Noſtrates aggeres, aquarum impetui objectos, altiores reddere neceſſe habere.

Si enim poſt multorum annorum decurſum; ſive terræ motus, ſive ignes ſubterranei nullas terras ex mari extulerint (qua ratione multas prodiiſſe Inſulas nobis facile perſuademus) quæ aquis marinis indies magis magiſque elevatis cedant, locumque præbeant, certo exſpectandum reor, terras depreſſiores ab aquis marinis tandem inundatum iri.

Ac

At regesserit mihi forte quis, variis quoque in regionibus multas terras in aquas mutari, dum materia unctuosa ex iis extrahitur, ex qua cespites illi bituminosi fiunt, quibus Nostrates ad focos instruendos vulgo uti solent. At id ne millesimam quidem efficiet partem arenarum limorumque, quæ flumina secum deferre solent.

Ubi enim terræ jugerum cespitibus effodiendis extrahendisque consumitur, ex eo fere sex septimæ partes in aqua residuæ manent.

Ubi enim tantum agri tegitur materia illa, ex qua cespites fiunt, quantum virga duodecimpedalis quadrata continet: ac materia illa aggeritur ad altitudinem quatuordecim pollicum, ea continebit 168 pedes cubicos: si vero dixerimus, sex pedes cubicos esse implendo tale dolium, quo Nostrates cespites metiri solent, patebit, materiam, illa virga quadrata contentam, efficere viginti & octo ejusmodi dolia.

Ubi materia unctuosa, virgæ mensura contenta, in cespites siccos mutata fuerit, sex tantum ejus generis dolia plena erunt ex omni illa materia.

Sex hæc sequentia dolia, quæ non nisi promiscue doliis injiciuntur, non plus materiæ corporeæ, quantum ego opinor, continebunt, quam si quatuor ejus generis dolia aqua repleta forent; unde sequetur, si septem terræ jugera, extrahenda hac materia consumantur, non plus quam uni aquæ jugero spatium parari.

Ubi vero centum jugera, ex quibus materia cespitum bituminosa extracta fuit, atque aqua ad decem pedum altitudinem consistit, aggere iterum cinguntur, atque aquis molarum ope exinde hauriendis, denuo in aridam convertuntur (aquæ autem hæ molarum ope

 exhau-

exhaustæ, nullum alium habent locum quam mare, in quod effunduntur) dicere licebit, ex illis aquis mare, ad distantiam decies mille jugerorum, pedis altitudine augeri.

Si ergo meminerimus, materiam hanc unctuosam quibusdam in locis satis alte supra aquas jacere elevatam, atque ad magnam mensuram accumulatam, immo in ipsis quidem montibus materiam hanc repperiri, necessum habebimus statuere, eo tempore, quo materia hæc eo delata fuit, factam fuisse valde magnam aquarum exundationem; vel eas terras per terræ motus fuisse elevatas; absque his enim casibus nobis, in assignanda hujus rei causa satisfacere nequimus. Sed hisce finem imponam.

Vale Vir Illustrissime.

Dabam Delfis Hollandorum
XIII. Kalendas Junias 1700.

EPI-

EPISTOLA 127.

DATA AD

CLARISSIMUM DOCTISSIMUMQUE VIRUM

Dm. JOHANNEM SLOANE

Regiæ Societatis Londinensis Actuarium.

Viro Clarissimo

JOHANNI SLOANE &c.

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. D.

EX humanissimis tuis, Vir Clarissime, litteris, datis Quinto Kalendas *Junias*, vidi binas meas litteras a te fuisse receptas, easque Regiæ Societatis Symmystis haud ingratas fuisse: quod intellectu mihi jucundissimum fuit: ex eadem quoque epistola rescivi rationes, ob quas de mearum litterarum receptione non citius certior redditus fuerim.

Inter alia refers, mandatum tibi fuisse, ut acta Philosophica ad me transmitteres.

Nonnulla quidem in observationibus meis mihi annotata penes me servo,

Verum dicere tibi debeo, me tot ac tam variorum animalium semina masculina observasse, ut nulla mihi recens investiganda succurrant.

Non memini me dixisse, me *Caballi* testiculum, nec non *Tauri* semen masculinum contemplandum sumsisse, atque in iis animalcula non majora offendisse, quam in *Cuniculorum*, *Felium*, *Canumve* seminibus. Si quæ Tibi, Vir Clarissime, in mentem venerint animalia, quorum semina masculina indagatione digna censueris, omnem iis investigandis impendam industriam

Cæterum supplex te rogo, ut Clarissimos Regiæ Societatis Symmystas quam officiosissime meo nomine salutes.

Vale Vir Clarissime.

Dabam Delfis Hollandorum
Decimo sexto Kalendas Julias. 1700.

EPISTOLA 128.

DATA AD

CLARISSIMUM DOCTISSIMUMQUE VIRUM

Dm. JOHANNEM SLOANE

Regiæ Societatis Londinensis Actuarium.

ARGUMENTUM.

De variis sanguinis periodis in exiguo pisciculo, quem Nostrates een Botje *vocant. Vasorum sanguiferorum crassities circa ossicula, tam in pinnis, quam in ramulis ex iis ortis. Ubi membranæ; per quas vasa sanguifera feruntur, expanduntur, tum vasa sanguifera attenuantur. Particulæ sanguineæ in vasculis arctius compressæ accurate dignosci queunt. Singulæ particulæ sanguineæ ex aliis denuo conflatæ sunt particulis. Cur* Salmonis *sanguis nigricantem exhibeat colorem. Particulæ sanguineæ flexiles sunt. Particulæ sanguineæ ovalis figuræ in arteriis visæ. Quæ sit fabrica particularum sanguinearum in pisciculo* een Botje *dicto. Facile concipi potest, cur globuli sanguinei in piscibus ovalem nanciscantur figuram. Rerum principia imperscrutabilia sunt. Particulæ sanguineæ per pressionem dividuntur. Adeps figuram nanciscitur sphæricam. Sanguis ex vena in arteriam invehi potest absque cordis permeatione.*

Doctissimo Clarissimoque Viro

D°. JOHANNI SLOANE

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

POsteriores meæ ad Te, Vir Clarissime, litteræ datæ fuere die 15 Mensis præteriti, in quibus inter alia te certiorem feci, cui acta Philosophica ad me transmittenda, ac magnopere a me desiderata, *Roterodami* tradenda cures.

Una cum hisce ad te transmitto quædam a me annotata in observando sanguinis cursu in exiguis pisciculis, quos Nostrates *Botjes* vocant, nobis eos exiguos *Rhombos* dicere nunc liceat. Interim obnixe te rogo, ut Doctissimos Regiæ Societatis Collegas meo nomine quam officiosissime salutes.

Tempore Brumali sæpius vidi, pueros ex apuis (*Spiering*) quæ prope domum meam passim venales prostant, exiguos aliquot *Rhombos* viventes eligentes, quos in aquam conjicere solent, ut oculis usurpent rarum illum motum, quem pisciculi illi natando efficiunt, alium nempe ab aliorum piscium fluviatilium motu.

Hocce spectaculum animum mihi fecit quosdam ex minutissimis his *Rhombis* (quorum quidam excepta cauda, non ultra pollicis longitudinem excedebant) sæpius microscopio opponendi, ut sanguinis periodum in iis viderem; hoc enim spectaculum maxima me afficiebat voluptate ob multiplicem in sanguinis circumactione varie-

varietatem, quam non ipse solum oculis usurpavi, verum & variis Viris Eruditis exhibui. Inter alia vidi particulas, quæ sanguinem visui nostro rubrum repræsentant, quasque passim ex particulis oviformis planisque constare dixisse memini.

Maximus sanguinis motus, quem in pinnis, tam illis, quæ utrumque corporis latus cingunt, quam ea, quæ caudam munit, videre mihi dabatur, plerumque ferebatur juxta utramque partem officulorum, ex multis articulis constantium, quæ in pinnis repperiuntur. Vasa autem sanguifera, juxta hæc officula lata, ejus erant crassitiei, ut viginti quinque fere particulis ejus generis sanguineis, juxta se mutuo positis simul forent pervia: verum quo hæc vasa sanguifera pinnarum extremitati fierent propiora, eo reddebantur tenuiora, quod passim minutiora vascula ex arteriis prodirent.

Quum autem juxta alteram partem officuli ejusmodi articulati ferretur arteria, ex altera ejusdem officuli parte passim ferebatur vena, sed & aliquando arteriæ venæque juxta se erant sitæ, imo tam prope junctæ, ut utriusque hujus generis vasorum tunicæ sibi unitæ mihi viderentur.

Ex hisce arteriis multis in locis tenues prodibant ramusculi per tenues illas membranas, quæ inter officula illa articulata intercedebant: ramusculi vero illi plerumque membranas illas oblique permeabant, at non ultra tres quatuorve pilos in longitudinem porrecti, iterum in venam exibant, eique uniebantur.

Tenuis ejusmodi arteriola majorem non habebit latitudinem, quam ut duabus tribusve sanguineis particulis simul foret pervia, quum nempe pisciculi pinnæ quiescerent, atque pinnarum officula satis prope ad se

accederent: at non tantam in ea animadvertere licebat latitudinem, ubi pisciculus pinnas suas ad natationem præparabat, adeoque pinnarum officula magis a se mutuo dirimebantur, membranulæ expandebantur, ac consequenter vascula sanguifera, in tenuibus membranis latentia, ad duplo majorem, & quod excedit, longitudinem extendebantur, quam antea habuerant, ubi pinnæ in quiete positæ erant: maxime autem illud discrimen animadverti in pinna caudali.

Ut hanc rem penitus perspicerem, sæpenumero pinnam caudalem, utpote facillime tractandam, ad eam expandi latitudinem, quam habitura fuerat, si pisciculus eam in natatione quam maxime motitasset, idque eo fine, ut hoc pacto sanguinem, in vasculis sanguiferis, ea expansione extensis, intuerer. Ac tum vidi in tenuibus illis vasculis sanguiferis, quæ (dum pinna caudalis quiesceret) duabus simul tribus particulis sanguineis fuerant pervia, nunc (dum pinna caudalis expansa erat, adeoque vasa sanguifera, oblique caudam permeantia, simul extensa erant) non solum unam tantum transire posse particulam sanguineam, sed & particulas illas sanguineas non tanta ferri celeritate, quam in vasis sanguiferis non extensis: eædem quoque particulæ sanguineæ quibusdam in locis tanto a se invicem disjunctæ erant intervallo, ut spatium intermedium uni atque aliquando etiam duabus aliis particulis sanguineis capiendis fuisset idoneum.

Hisce in observationibus detegere non potui particulas sanguineas, vascula sanguifera permeantes, figuram habere ovalem planamque; verum nunc mihi sphærica, mox quoque irregulari figura ob oculos venere: cujus rei sequentem mihi persuasi rationem, quod nempe vas-

vaſcula ſupra modum extenſa inde adeo fuerint coarctata, ut particulæ ſanguineæ, utpote valde flexiles, atque arctius intra vaſcula compreſſæ, ſphæricam ſuam perdiderint figuram.

Ut hac in parte mihi ex voto ſatisfacerem, variis exiguis *Rhombis* caudæ particulam amputavi, ut ſanguinem extra vaſa viderem: idque eo magis, quod mihi ſatis perſuadere non poſſem, naturalem particularum ſanguinearum in piſcibus figuram eſſe ovalem; quum mihi perſuaderem majorem eſſe ſphæricæ quam ovalis figuræ perfectionem. Ea enim me tenebat opinio, piſcium ſanguinem non minus ex ſex conſtare globulis, quam noſtrum animaliumque ſanguinem: varias enim dignoſcere mihi licuit particulas ſanguineas, quarum compages diſrupta erat, atque in quibus quaternas quinaſque, ac etiam in paucis quibuſdam ſenas particulas diſtincte animadvertere poteram.

Notatu vero dignum cenſebam, quod multæ ex his particulis ſanguineis mihi ovali, paucæ quædam aliæ ſubrotunda, aliæ vero figura perfecte ſphærica mihi ob oculos venirent.

Ut in hujus rei indagatione mihi ulterius ſatisfieret, cepi ſanguinem ex *Salmone* nondum emortuo effluentem: ubi enim *Salmo* in fruſta divideretur, intercepi ſanguinem in tubo vitreo, calamum tenuem ſcriptorium craſſitie fere æquantem.

Sanguis hicce poſt exiguum temporis intervallum coagulatus erat, quumque ex parte iterum fluiditati redditus foret, eum indidi tubo vitreo tenuiori, & oculis admovi, ea eum ratione tractans, ut particulæ ſanguineæ paſſim in motu eſſent; unde factum fuit, ut multæ figura ſua plana ac ovali oculis meis obverſaren-

tur, in aliis vero, quæ latera sua visui meo obvertebant, vix sensibilem animadvertere potui crassitiem; ac, ut brevi dicam, aliæ, ubi non plane latera mihi obvertebant, paulo latiores apparebant pro ratione modi, quo sese visui offerebant: nec tamen vel unam detegere potui particulam sanguineam, quæ figuram haberet sphæricam.

Salmonis sanguis nigricantem oculis repræsentat colorem, ob eximium numerum particularum illarum, quæ sanguini rubedinem suam conciliant.

Porro non nihil ex hoc sanguine dissipavi in vitro puro planoque, atque similiter observavi, ubi particulæ sanguineæ maxima jacebant tenuitate, nullas mihi ovales apparere figuras; nec non, in multis ejusmodi particulis ovalibus dignosci posse, quod ex globulis compositæ essent, & paucas jacentes videbam, in quibus sex ovali figura globulos poteram internoscere, globulis in duabus seriebus jacentibus, tres erant ad tres.

Sed ubi particulæ sanguinis juxta se invicem ut plurimum jacebant, ita particulæ sanguinis coagulabantur, ut nullæ ovales particulæ dignosci possent; solum, ut mihi videbatur, erant particulæ sanguinis confusæ, quæ sex, particulam sanguinis confecerant.

Hæ novæ indagationes eo tendebant, quia, cum per aliquod tempus sollicitus fuerim, an non errorem in præcedentibus inquisitionibus commisissem; nempe, quod ovales sanguinis in piscibus non ovales, sed rotundæ particulæ erant, quoniam omnes, qui domi meæ sanguinis circuitum viderunt, eas pro ovalibus, non pro rotundis habebant particulis.

Antea dixi, & adhuc credo, quod vascula sanguifera tantæ sint angustiæ, per quæ multis in locis sangui-

nem

nem circulari video, ut, si arena crassa in decem mille centenas particulas divisa foret, tales parvæ particulæ per tale vasculum sanguiferum ire haud possent; nisi particula arenæ tam flexilis esset, quam particula sanguinis.

Omnes vires intendi, ut, si possem, indagarem ovales sanguinis particulas; eo modo, quo sanguis in perfecto cursu in venis esset; ideo tenuissima sanguifera elegi vasa; sed licet valde essem intentus, mihi satisfacere non potui; nam aliquando videbam particulam tenebricosam; tunc eam, quam multo pellucidiorem credebam; & cum mihi ante oculos tenuissima sanguifera ponebam vasa, in quibus sanguis non propellebatur, sicut in diversis vasis ad extremitatem pinnæ a me annotabatur, ita erant sanguinis particulæ in iis dissolutæ, ita ut nihil, quam quietus humor, qui paucillum coloris flavi habebat, videre licuerit.

Antea pingi ovales sanguinis particulas curavi, licet visus earum Pictori non repræsentabatur; etiam olim sanguinem aquæ miscui; quia multiplices particulæ, quæ eum rubicundum reddebant, accuratum impediebant visum. Sed ut mihi & aliis magis satisfacerem; Pictori microscopium, ante quod *Salmonis* erat sanguis, in manus dedi, ut ille eo modo particulas, quo eas videbat, delinearet.

Fig. 1. A. B. C. D. ostendit ovales sanguinis particulas ex *Salmone*, qui 30 libras ponderabat.

A. B. repræsentat particulas, quæ non lineâ rectâ ante oculos veniebant.

Alteræ, sicut circa C. erant, recte ante oculos natabant, & in quarum medio plerumque lumen erat, sed in una magis quam aliis, quas Pictor etiam observavit, &

in medio eas, quantum poſſibile, oſtendit. Sicut nunc hæ ſanguinis particulæ nigræ ſunt, quam ita appellatus ſeroſus liquor, ubi particulæ ingeruntur, & quæ particulæ ſanguinis & tenuis liquor ſanguinem faciunt, ita hæc diſpoſui, ut ſanguinis particulæ fundum peterent, quod difficile fiebat, unde Pictori nata occaſio ad millenas ſanguinis particulas videndas ad fundum delabi.

Si jam has ſanguinis particulas juxta viſum meum delineaſſem, eas duplo majores depinxiſſem; unde patet diſcrimen inter hunc & illum viſum.

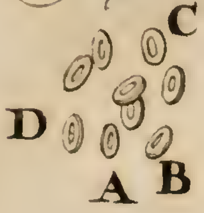
Porro microſcopio oppoſui ſanguinem parvuli piſciculi *Botje*, cujus ſanguis non cum aliquo liquore erat mixtus; ſed particulæ ſanguinis jacebant in ejus liquore; qui liquor ſerum ſanguinis vocatur; quæ ultimæ particulæ ſanguinis Fig. 2. intra E. & F. oſtenduntur.

Quamquam hæ ultimæ ſanguinis particulæ aliquantum minores depictæ ſunt quam priores; ſciendum eſt, quod diſcrimen in earum magnitudine animadvertere non potuerim; & certus ſum, nullum diſcrimen in quantitate ſanguinearum particularum non eſſe; hoc cum ita ſit, non eſſent ſanguinis particulæ, quæ eum rubrum efficiunt, majores in cete, quam in minimo piſciculo.

Locavi etiam ſanguinis particulas ex parvo piſciculo *Botje*, in pulchro & valde puro vitro, & microſcopio oppoſui, quod non ita augebat, quam quo præcedentes depictæ erant: ea mente ad aliquibus, licet foret in tenebricoſis hyemis diebus, id oſtendendum ſine alio lumine.

Sanguinis particulæ, in quarum medio etiam lumina videmus, & a Pictore obſervata, oſtenduntur Fig. 3. inter G. & H.

Etiam


fig: 1.
C
D
A B

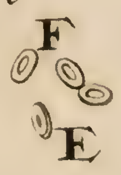

fig: 2.
F
E


fig: 3.
H
G

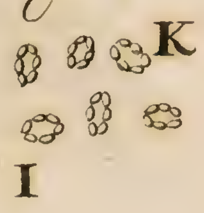
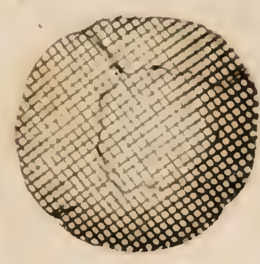
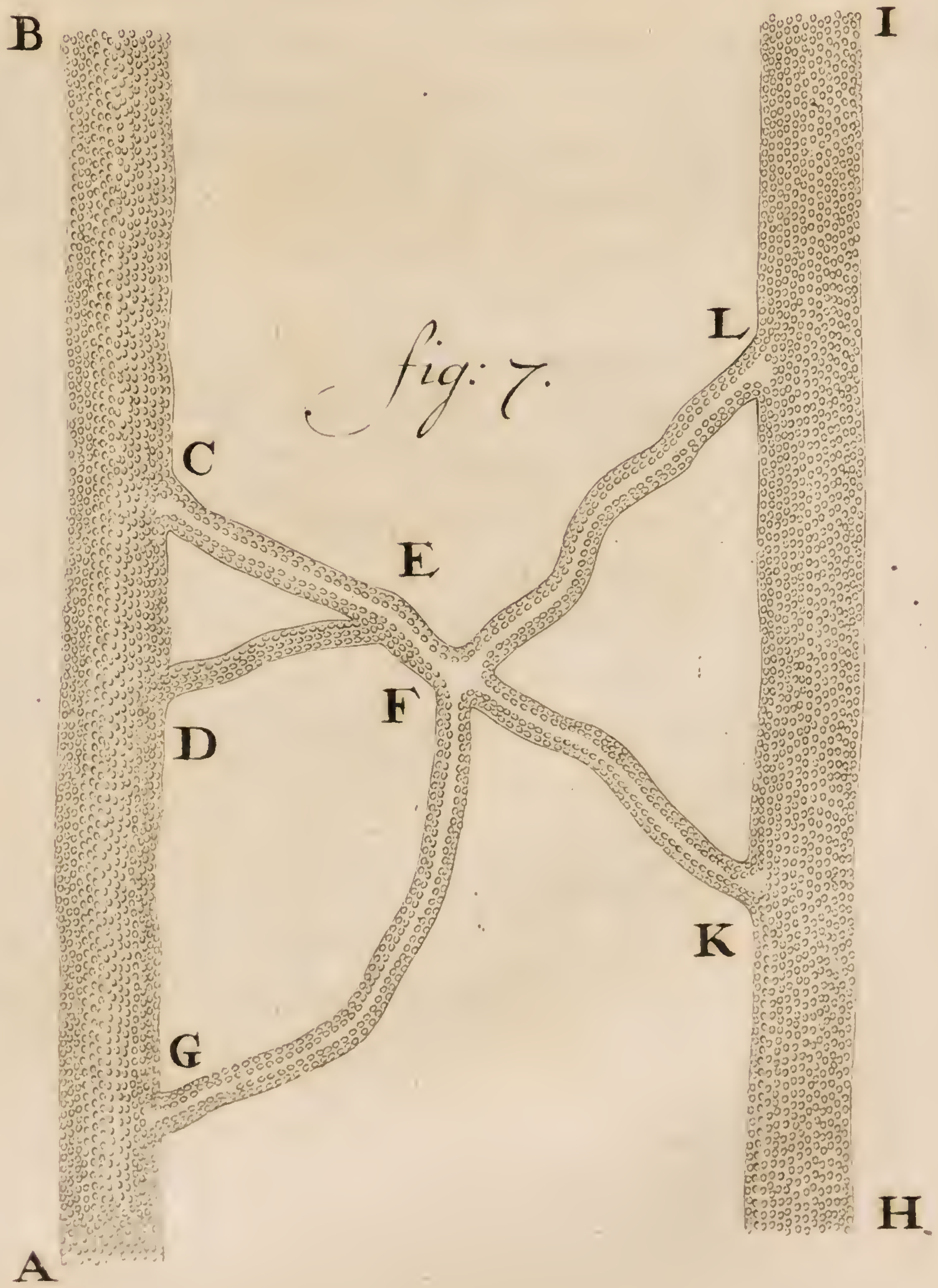

fig: 4.
K
I


fig: 5.


fig: 6.


fig: 7.
B
I
L
C
E
F
D
K
G
A
H.

Etiam ante plura microſcopia habui ſanguinem ſtantem, qui etiam in vitro jacebat; ita ut tenuiſſimus liquor ex dicta ſeroſa materia & ovalibus ſanguinis particulis eſſet evaporatus; & in aliquibus paucis ovalibus partibus (quæ ita ab invicem ſeparatæ erant, ut ſe mutuo non attingerent) videre licuit, ut quæque, particula, quantum viſus patiebatur, ex ſex globulis conſtaret; ita Pictor tales ſex globulos, quantum potuit, aſſecutus eſt, qui hic Fig. 4. inter I. & K. demonſtrantur.

Poſt has obſervationes denuo media adhibui ad ſanguinis circuitum per plura microſcopia, quam antea in uſum revocaveram, ante oculos meos ponendum; quem ſcopum juxta mentem aſſecutus ſum, ſicut ovalium particularum rapidum curſum, quem ſanguis in vaſis facit, etiam per plura microſcopia, quibus utebar, vidi, ita eo celerior nobis ſanguinis curſus obveniebat; ad hunc rapidum motum inhibendum premebam per duo vel tria minuta temporis arteriolas, cum videbam in diverſis parvis vaſis ſanguiferis ovalia vaſcula ſanguifera abs ſe invicem, & in talibus vaſis nullæ particulæ ſanguinis, imo ne eæ quidem, quæ ſex numero unam particulam ſanguinis effecerant, videri poterant; ſed ſolum fluida materia per vaſa vehebatur, quæ pauculum coloris habebant; & in uno ex magnis vaſculis ſanguiferis in cauda, quod arteria erat, currebat valde tarde ſanguis; ita ut in ultimo hoc vaſe ſanguifero clare conſpicerem, ſanguinis particulas in hoc vaſe eſſe ovales; & non ſolum has, ſed etiam melius quam antea, globulos contemplari poteram, qui ovales particulas, ſi non omnes, ſaltem plurimas efficiunt.

Conceptu facile eſt, quomodo ordine ſex flexiles & in continuo motu globuli, & contra ſe impingentes, in

perfecta sphærica manent figura, ut antea ostensum est; ideo sit Fig. 5. prima vasis sanguiferi compositio, ex sex globulis constans; quorum quinque ante oculos veniunt, & sextus visui non exponitur. Talem globulum, sicuti Fig. 5. ex sex constantem globulis, composui; & quemque rursum horum sex globulorum, ex sex globulis constitui, ad curiosis fabricam horum globulorum sanguineorum ob oculis ponendam, ita ut statuam, unumquemque globulum nostri sanguinis, ad minimum ex triginta sex globulis constare.

Hi dicti globuli, pressi, moti, & flexiles, quasi invicem premuntur, & sumunt perfectam & rotundam figuram, uti Fig. 6. videre licet.

Concipere nunc possumus, a tali dispositione, globulos nostri sanguinis & animalium, rotunditatem habere, sed quomodo hæ ovales sanguinis particulæ componuntur, & quidem ex sex globulis, adhuc nobis haud liquet.

Antea dixi, quod credebam, unumquemque nostri sanguinis globulum, cujus sex unum globulum efficiunt, sicut Fig. 5. ostendit, ex sex globulis componi. Et quis scit, quo pacto hoc fiat? nam in quam minimas partes talem sanguinis globulum cogitatione dividamus; attamen possunt particulæ, ex quibus talis globulus constat, infinito parviores esse; at miratus sum, quod audent aliqui dicere, quod scribere de primordio rerum velint. Me quod attinet, licet decem millies parvas particulas quam sanguinis globulum possem in earum figura indagare; ita puto, me adhuc primas earum partes non posse videre.

Cum nunc videmus, ut antea dictum est, particulas san-

ſanguinis preſſione ita ab ſe invicem dividi, & cum fluido liquore, in quo natant, ita conjungi, ut eas habeamus pro ſimplici liquore ; nobis imaginari poſſimus, quod, quum equus magnum onus cum pectore propellit, globuli ſanguinis in vaſis, ubi propulſio ut plurimum fiat, etiam in vaſis diſſolvuntur, & cum fluido liquore, quem Medici *ſerum* vocant, conjunguntur.

Cogitavi etiam, an non diſſolutæ ſanguinis particulæ, quando paululum ex dicta preſſione propulſæ ſunt, præcedentem aſſumunt figuram ; ut antea dixi, quod ſeſe ita cum multis adipis particulis habeat; nam, ſi quando adipis particulas bovis vel ovis, tali calori adjungimus, tunc adipis particulæ, quas globulos vocare licet, utpote proximæ cum iis convenientes, igne diſſollutæ pellucidum, & cryſtallinum quaſi humorem per microſcopium oſtendunt ; ſed quam cito liquefactus adipis calor non reperitur, ſtatim in præcedentes mutatur globulos; & licet decies liquefaciamus, ſtatim, cum frigefiat, aſſumit ſphæricas particulas.

Credidi quoque, & ſtatui, nullum ſanguinem, qui in vena ad cor devehitur, in ſanguinem arterialem mutari poſſe, niſi prius in corde fuiſſet; ſed cum ante oculos meos contrarium apparebat, delineationem ejus rei curavi fieri.

Paulo majora hæc vaſa ſanguifera depingi juſſi, quam viderem; etiam in parvis vaſis in eorum medio, parvum locum non punctavi ; quæ puncta alias ſanguineas particulas oſtendunt, ut eo melius ſanguinis circuitus demonſtraretur.

Fig. 7. A. B. imaginemur eſſe Venam, in qua ſanguis per microſcopium magna celeritate a B. ad A. fertur.

Ex Vena hac ſanguifera prodibant duo exigui ramuli,

li, quos litteris C. & D. exhibitos cernere licet, quique conjungebantur inter litteras E. & F.

E contra litteræ H. & I. exhibent arteriam, per quam sanguis pari celeritate ab H. ad I. sursum ferebatur.

Ex arteria vero H. I. quoque prodibat ramulus, qui litteris K. F. L. designatur.

Sanguis autem profluens ex K. versus F. unitur vasi P. atque hac ratione sanguis ex arteria profluens ex parte infundebatur in venam, atque ab F. ad G. deferebatur. Quantum vero sanguinis (prout mihi quidem post accuratissimam observationem liquebat) ab K F. ad G. deorsum ferebatur, tantum vice versa, ab C. E. versus F. delatum, ab F. versus L. sursum ferebatur. Adeo ut quantum sanguinis arterialis vasculum R. F. in vasculum F. G. transfunderet, tantum & sanguinis venalis denuo ex vasculo C. E. vasculo F. L. ingereretur.

Licet autem sæpius mihi jucundissima obvenerint spectacula in observando sanguinis cursu; hocce tamen mea opinione omnia alia jucunditate superabat, quod in eo res supra memoratas quam clarissime ac distinctissime dignoscere possem, ac maxime quod nunquam mihi hactenus contigisset videre talem vasorum sanguiferorum conjunctionem.

Multi jam elapsi fuerant anni, postquam semen masculinum *galli gallinacei* postremum observaveram, quod quum nuper mihi incideret, denuo observavi semina masculina binorum gallorum nondum adultorum, ut, si fieri posset, veram longitudinem eximiamque tenuitatem caudarum animalculorum in semine masculino, mihi ob oculos ponerem.] Verum hoc in negotio mihi satisfacere non potui, licet animalcula modo viva, mox vero mortua visui opponerem, Ac quamvis certo

to mihi persuaderem, tenuissimam partem caudarum horum animalculorum plus decies millies esse tenuiorem pilis, quibus manus mea est obsita, non tamen satis pro voto certus esse poteram, me ipsam caudæ extremitatem videre.

Verum hisce finem imponam.

Vale Vir Doctissime.

Dabam Delfis Hollandorum
VII. Idus Julias 1700.

EPISTOLA 129

DATA AD

NOBILISSIMUM GRAVISSIMUMQUE VIRUM

Dn. ANTONIUM HEINSIUM,

J. U. D. Illustrium ac Præpotentium D.D. Ordinum Hollandiæ ac West-Frisiæ SYNDICUM.

ARGUMENTUM.

*De materia bituminosa (*Veen-stoffe*) effossa in vico dicto* Hellevoet-sluys*, illic loci, ubi quondam agger jacuerat. Arena illic olim fecerat littus marinum. Particulæ in materia illa bituminosa coruscantes erant plantæ cujusdam semina. Fragmenta animalculorum volatilium, quæ in terris degere solent, in materia unctuosa reperta, immo eorum alæ, crura, ac capita. Graminum plantarumque caules. Materiæ alte sub aquis arenisque defossæ sunt incorruptibiles.*

VIRO NOBILISSIMO
D°. ANTONIO HEINSIO,
ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS
S. D.

POst oblatam tibi, Vir Nobilissime, quam officiosissime omnem debitam operam, animum cepi tibi referendi, me nuper necesse habuisse proficisci in Insulam *Flakkee*, atque in reditu iter fecisse per vicum dictum Nostratibus *Hellevoet-sluys*. Locum huncce transiens, ante variorum ex infima plebe hominum domos vidi Soli aërique expositas, ad exsiccationem, varias cum ingentes, tum minutas glebas materiæ illius bituminosæ, quam Nostrates *Veen* vocare solent. Materiam hanc foco appositam satis pro usu ardere ajebant, verum nonnihil fœtere, eamque effodi ex solo illo, quod egerebatur ad amplificandum alveum navium Bellicarum, hybernæ stationi inservientem.

Quædam ejus materiæ fragmina diffregi; licet censerem, materiam illam constare ex juncis, scirpis, non secus, ac alia ejusmodi materia alibi reperta. Hoc dum peragerem, visui meo sese obtulere variæ exiguæ particulæ splendentes; hocce spectaculum me permovit ad quandam hujus materiæ portionem mecum auferendam, ut eam microscopii ope accuratius examinarem.

Monebant, materiam hanc effossam esse illic loci, ubi antehac agger jacuerat, nec passim omne solum hac ma-

teria esse instructum; verum tantum tribus in plagis, atque materiæ huic bituminosæ substratum inveniri arenæ genus, quod Nostrates nomine *Klapzand* insignire solent.

His cognitis, adii locum, ubi effossio peragebatur, atque tribus distinctis locis materiam bituminosam arenæ injacentem vidi.

Hocce videns, mihi persuadere cœpi, arenam illam, quam *Klapzand* vocant, olim fuisse littus marinum, atque materiam hanc unctuosam, quam & *Derry* seu *Dary* vocant; tribus distinctis glebis, quas homines apud nos materiam hanc tractari soliti, *Bonken* dicunt, postliminio alluvione in littus esse egestam, ac dein arenarum marinarum, vel aquis fluminis delatarum aggestione tectam. Domum redux, materiam hanc bituminosam microscopio observavi, atque comperi, particulas illas coruscantes, quæ primum in visum meum inciderant, esse plantæ cujusdam semina, quæ, si majora fuissent, fabarum nomen nacta fuissent.

Semina hæcce, quæ non plura erant numero quinque, quæque cum hisce ad te transmittere visum fuit, adeo erant exigua, ut ejus diameter vix decimam quintam pollicis partem æquaret, eorum fabrica erat rotunda, in planitiem vergens.

Varias porro particulas splendentes materiæ bituminosæ permixtas vidi, quarum plerasque microscopii ope observans, censui ex prima, quæ oculo obveniebat, esse particulam minutissimi animalculi volatilis, quod in terris plerumque degere solet; verum unico huic spectaculo satis confidere non ausus fui.

Ubi dein materiam hanc bituminosam ulterius dissiparem, sensim mihi magis apparuit, particulas hasce

esse

esse fragmina cuticularum animalculorum volatilium, quæ per metamorphosin prodire solent ex vermiculis, qui in terris degere solent; inter alia quædam erant fragmina ejus animalculi, quod *Scarabæum* vocare solemus; cujus generis animalcula, quod terræ sese ingerere, atque ex ea subinde prorepere soleant, alas suas, dum earum usu non indigent, complicare ac clypeis tegere solent, quem morem etiam habent ea animalcula, quæ *Bruchos*, *Cantharos*, & pueri nostrates *Goude-haantjes* & *Pomponen* vocant.

Modo vidi particulas ex corpore postico animalculorum, mox vero alias, quæ capiti proximæ fuerant, inque iis particulis *puteolos*, qui justo ordine positi, in plerisque ex his animalculis dignosci queunt, ac maxime quidem in illis partibus, quas alæ tegere solent. Quemadmodum autem multorum ex hisce animalculis corpora exiguis crinibus sunt obsita, sic & in quibusdam ex illis particulis multos vidi minutissimos pilos: ac præterea detexi varia alarum fragmenta, quorum quædam etiam crinibus obsita erant.

Inter hæcce fragmenta mihi obvenit caput animalculi, quod pulicem mole non superaverat; nec non pars cruris alterius animalculi.

Simul detexi particulam animalculi cujusdam, aculeo similem, atque in extremitate sui tali præditam apertura, quæ quam proxime conveniret cum Scorpii aculeo.

Ut verbo dicam, incredibilem vidi copiam particularum ex animalculorum corporibus, & quidem varii generis ac molis; ratione habita exiguæ copiæ materiæ hujus unctuosæ; adeo ut credere liceat, multa animalcula promiscue sibi mutuo adjacuisse, ubi materia hæc unctuosa fluctuare inciperet.

 Dein

Dein microſcopio examinavi eas partes, quæ nudo oculo viſæ, caules graminum aliarumve plantarum eſſe videbantur: quumque caules ejus generis germinum non conſtent, niſi ex tubulis conjunctis, per quos ſucci plurimi ſurſum feruntur, jam quoque apertiſſime microſcopii ope videbam poros ſeu tubulos, ex quibus hæ partes compoſitæ erant; ac ſimul paucas aliquot particulas, quas ſeminum cortices eſſe cenſebam: nec non minuta aliquot fragmenta, quæ imaginabar eſſe cortices ramuſculorum arborum.

Omnes hæ tam varii generis particulæ apparebant in materia unctuoſa, cujus copia pollicem cubicum mole non excedebat; jamque pænitebat, me non majorem copiam materiæ hujus bituminoſæ, quam variis locis ipſe auferre potueram, domum meam tuliſſe atque obſervaſſe.

Ex hiſce liquet, quam incorruptibiles ac interitusneſciæ ſint materiæ illæ, quæ alte ſub aquis areniſque latent demerſæ; quum e contra eædem, ubi aëri expoſitæ ſunt, atque motui obnoxiæ, tantopere dividantur ac diſſipentur, ut viſum noſtrum effugiant, quod nos *interitum* dicere ſolemus. Et quis ſcit, an non materia hæc unctuoſa per aliquot annorum millia arenæ ac aquæ marinæ ſubmerſa jacuerit, antequam hæc loca fuerint obhumata?

Verum manum de tabula.

Vale Vir Graviſſime.

Dabam Delfis Hollandorum
VII. Idus Julias 1700.

EPI-

EPISTOLA 130.

DATA AD

CLARISSIMUM DOCTISSIMUMQUE VIRUM

Dm. JOHANNEM SLOANE

Regiæ Societatis Londinensis
à Secretis.

ARGUMENTUM.

De vermiculis ad Auctorem ex Anglia transmissis. Vermiculus ad plenam magnitudinem educatus, qui in muscam mutatus fuit. Ejus generis vermiculi ut plurimum repperiuntur in caseis putredini obnoxiis. Vermiculi hi in exiguas mutantur muscas. Tales vermiculi occlusi; eorum anatome instituta. Motus cordis & stomachi in iis detectus. Quo pacto tales vermiculi in dentes excavatos perveniant, atque in illis dolorem excitent. Conatus Auctoris ad hos vermiculos fumo sulphuris necandos. Oleum Vitrioli denti instillatum. Inter abstrusissimas res in Philosophia est generatio per viva animalcula in seminibus masculinis. Nec mirum hoc videri oportet, quum passim quicquid novum videtur offendere soleat: atque multi circa hanc rem præjudiciis sint occupati: alii vero per Præceptores suos in contrariam opinionem sint abrepti.

Cla-

Clarissimo Doctissimoque Viro

D°. JOHANNI SLOANE

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

GRatissimas tuas, Vir Clarissime, litteras ad me datas 4 *Julii*, Stilo Veteri, accepi die 19. ejusdem mensis, Stilo Novo. Statim ut eas accepi, aperui segmentum serici nigri litteris inclusi, atque in eo repperi binos vermiculos emortuos, unumque vivum, quos ad te missos ajebas per Dominum . . . . . addita petitione, ut eos ad me transmittere velles, utpote per fumigationem ex dente putrido corruptoque protrusos.

Extemplo omnem adhibui industriam, ut resciscerem, cujus generis hi vermiculi forent, ut & eorum generationem detegerem.

Exiguo vix tempore vermiculum vivum, qui nondum semiadultus erat, intuitus eram, quin pro certo haberem, eum prodiisse ex ovo exiguæ muscæ; cujus generis muscæ plerumque inveniuntur in officinis caseariorum, quod ejusmodi muscis quasi proprium ac naturale sit ova sua caseis imponere, ut vermiculi ex iis prodeuntes sese caseis ingerant, atque illic alimentum ac augmentum suum nacti, denuo in muscas mutentur. Ubi vero hi vermiculi intra caseos ad eam pervenere magnitudinem, ut nudis oculis sensiles facti sint, tum eos *Termes*, vernacula autem lingua *Maaden*, vocare solemus.

Cepi

Cepi tubum vitreum, cujus altera extremitas in ipsa conflatione erat obturata, atque in eo locavi vermiculum vivum: dein indidi eidem tubo (qui mediatum circiter pollicem latus, & digitum, ac quod excedit longus erat) fragmina aliquot casei annosi ac valde pinguis, ut vermiculus ex caseo alimentum quæreret, egoque simul experirer, an hoc pacto ad plenam produci posset magnitudinem.

Alteram tubi vitrei extremitatem subere obturavi, certo mihi persuadens, vermiculum æque intra tubum obturatum superstitem mansurum, ac in caseo solido, cui undique inclusus jaceret, vivere posse, atque mole accrescere.

Quamvis autem certus essem, hosce vermiculos, cum mortuos, tum vivos non alterius esse generis, quam supra dictum fuit, jussi Casearium, quem semper officinam suam caseis annosis instructam habere sciebam, ut aliquot vermiculos domum meam afferret.

Cepi sex aut octo ex hisce vermiculis, eosque locavi in binis distinctis tubis vitreis, iisque apposui vermiculum mortuum ex eorum numero, quos tu, Vir Clarissime, ad me remiseras, ut hac ratione microscopii ope vivos mortuosque conferrem, atque observarem, atque tum non secus, quam antea, dicere necesse habui, me nullum inter eos discrimen, tam ratione capitis, quam reliqui corporis potuisse dignoscere.

Postquam hi vermiculi per quinquiduum, absque ullo alimento, occlusi fuerant, comperi eos rodentes suber, quo tubi vitrei erant obturati; quando aliquantulum casei tubis indidi, iisque apposui, idque eo fine, ut, si hactenus nondum adeo adulti forent, ut in pupu-

las mutari possent, interim alimenti penuriam non paterentur.

Porro adhibui media ad unum ex hisce vermiculis, ad quietem ac corporis extensionem reducendum (quod & mihi in quibusdam satis pro voto successit) ut hac ratione interiores eorum corporum partes eo distinctius dignoscerem; quando intra eorum corpora vidi multa admiranda, ac passim in motu existentia organa, imo adeo, ut ne millesimo quidem homini persuaderi queat, in animalculo adeo exiguo atque vili tot ac tanta latere ac detegi posse Modo enim quis sibi persuadere posset, se cordis videre agitationem, mox, non longo ab eo loco intervallo, stomachi motum esse conspicuum, præter varios alios motus. Verum quantumvis in hoc spectaculo oculorum aciem intenderem, nullum tamen sanguinis cursum in iis vasis, quæ pro sanguiferis habebam, dignoscere poteram.

Ubi vero ejusmodi vermiculi institueretur anatome, ejusque intestina microscopii ope oculis admoverentur, eo in casu prodebat se spectaculum tot ac tam mirabilium rerum, ut in stuporem quemvis spectatorem rapere valerent; videre enim licebat, hæc intestina obsita magno numero vasorum, quæ pro vasis habebam sanguiferis.

Magna me quidem incessit cupido sciendi, quibus ex rebus hi vermiculi, præter caseum, alimentum suum quærere soleant, partim quod mihi nunquam extra caseos obvenerint, partim quod ex carnibus subsistere nequeant. Quum enim aliud vermiculorum genus, quos similiter *Termes*, *Maaden* vocamus, quique ex aliis muscis prodeunt, intra novendui spatium ex carnibus perfectum

fectum suum incrementum nanciscantur; e contra hi vermiculi, qui ex caseo alimentum suum quærunt, majori ad incrementum suum indigent temporis intervallo, nec carnes tanto tempore in aëre incorruptæ permanere possunt, nisi aut sale condiantur, aut fumo expositæ indurentur.

Quæ quum ita sint, concludendum erit, exiguis hisce muscis ab rerum initio increatam esse proprietatem illam, deponendi ova sua in materia non ita facile corruptibili, inter quam caseum numerare licet.

Liceat jam nobis imaginari hominem illum, ex cujus dente, seu dentibus, vermiculi illi per fumigationem fuere expulsi, aliquo, vel etiam brevi ante tempore vescitum fuisse caseo, in quo vermiculi recens nati, vel etiam ova supra memoratarum muscarum latuerint, atque hosce vermiculos, vel ova, dum caseus dentibus contereretur, integros illæsosque remansisse, atque, postquam in dentium cavitates pervenerint, illic sedes suas fixisse, ac tandem tantopere se dentibus insinuasse, donec partes sensuales arroserint, atque ita magnum illum dolorem excitaverint. Quod vero fumigatio in ore aut dente tantæ fuerit efficaciæ in vermiculis, ut ejus vi extra dentium cavitates fuerint expulsi, mirum nobis videtur, utpote non capientibus, vermiculos tanta gaudere respirationis vi, ut eâ per fumigationem interclusâ, ipsi cogerentur ex dentibus emigrare.

Ut mihi hac in parte satisfieret, cepi sphæram vitream, cujus axis trium fere erat pollicum; atque in qua apertura erat rotunda, crassitie fere æqualis cauli pennæ anserinæ. Sphæræ huic vitreæ indidi decem vermiculos casearios, eosque in eo genere maximos, ac

tum bis terve sulphur ardens, quod ad latitudinem fere dorsi cultri adhærebat festucæ tenui cannabinæ, sphæræ ingessi, atque sulphur intra eam consumi sivi; atque observavi sulphur hocce ardens illis vermiculis (quantum quidem mihi patebat) nullam attulisse noxam: quumque sphæra hæc vitrea per horam fere, post ingestum ei sulphur ardens, seposita steterat, aperturam ejus naso meo admovi, quando sulphuris odorem etiamnum satis gravem animadverti.

Quemadmodum autem notum est, sulphur accensum non plane in nihilum redigi, verum solummodo in tam minutas dissipari partes, ut oculorum nostrorum aciem effugiant; ita & hoc mihi in sulphure illo ardenti observare licuit, vidi enim incredibilem numerum minutissimarum particularum sulphurearum, quæ mihi rotundæ videbantur, vitri partibus interioribus adhærentium.

Sphæram ejusmodi vitream variis temporibus replevi aqua limpida; atque per hancce sphæram (loco *vitri politi*) solis radios transire, & in unum focum congregari feci, quando ejus vi chartas, aliasque materias facile ustiles, accendi.

Gratias tibi quam maximas habeo agoque ob horum vermiculorum communicationem, idque eo magis, quod nonnulli antehac sæpius horum vermiculorum originem ex me rescire flagitaverint; addita hàc assertione, non sane hos illic locorum per generationem oriri potuisse, verum sponte sua prodiisse, quum nunc plane contrarium mihi compertum statuere oporteat.

Quem mihi vermiculum, pro tua humanitate, vivum transmisisti, eum etiamnum in vivis servo, nec aliud

video,

video, quam eum, dum penes me fuit, mole esse auctum, eumque usque adeo educare conabor, donec per metamorphosin musca factus fuerit.

Vermiculi hi sunt cute valde dura ac firma, & multis ferendis apti nati.

Non minores habeo gratias Domino *Chamberlaine*, quod mei meminisse non indignatus fuerit, quare obnixe te rogatum velim, ut eum meo nomine quam officiosissime salutes.

Memini ante aliquot annos, meam Uxorem dentium dolore gravissimo affectam, conquestam fuisse, non secus in dentibus suis agi, quam si caro perroderetur.

Quum Medicinæ Doctor, qui eam amitam salutabat, sæpius ad eam advocaretur, dolorque omnibus adhibitis remediis obsequi recusaret, visum tamen fuit, guttam Olei Vitrioli denti cavo infundere, (quem in finem organum quoddam paravi, cujus ope olei Vitrioli gutta ita dentis cavitati ingereretur, ut nulla gingivæ inferretur noxa) eo quidem fine, ut materia hæcce mordax partes nervosas, ex quibus dolor oriebatur, acrimonia sua quasi enecaret.

His peractis, breve post temporis intervallum dolor sedatus erat.

Fieri autem quoque potuit, ut unum pluresve vermiculos, intra dentem cavum latentes, habuerit, quum solita esset magna cum aviditate ac voluptate vesci caseo *Edamensi* annoso, eoque quidem jam putredini obnoxio, immo si putredo tantum album exhiberet colorem, non verebatur caseo illo sæpius uti, etiamsi multis scateret vermiculis. Quæ quum ita sint,

 fieri

fieri potuit, ut vermiculi illi, de quibus tunc temporis ne quidem cogitavimus, dolorem illum excitaverint, iique per Oleum Vitrioli enecati fuerint.

Visum quoque Tibi, Vir Clarissime, fuit asserere, inter materias abstrusissimas, ac in Philosophia maxime paradoxas, haberi generationem per viva in seminibus masculinis animalcula, nec ingratum fore Regiæ Societati, aliisque Viris eruditis, si materia illa a me ulterius investigaretur.

Nec mirum nobis videtur hocce tuum assertum, cum vulgo quicquid novum audit, offendere soleat, ac præcipue quidem in materia, de qua tot exstant scripta, in qua tantum erratum fuit; circa quam multi præjudiciis occupati simul ac excæcati sunt, aliis contrariæ opiniones Præceptorum tam altas in cerebro egere radices, ut nulla opera evelli queant. Verum non nisi cum gaudio vidi variorum Eruditorum litteras, in quibus ingenue fatentur, me non nisi vera proferre, quum e contra alii multis in rebus longe a vero aberrent.

Nonnulla mihi circa hanc rem investiganda cogitationibus obversantur, si quid autem memoratu dignum obvenerit, nequaquam id ad te transmittere omittam.

Post acceptas posteriores tuas litteras, tradita mihi fuere Acta Philosophica anni præteriti, pro quorum communicatione quam maximas ago gratias.

Scribebas porro, Vir Clarissime, placuisse Regiæ Societatis Symmystis Tibi in mandatis dare, ut liber quidam nuper editus ad me transmittatur, ubi tabulæ æneæ absolutæ ac impressæ fuerint, hunc ego sum-

ſummo cum deſiderio, gratoque animo exſpectabo.

Tandem rogatum te velim, ut Nobiliſſimos Regii Collegii Symmyſtas meo nomine ſalutes, me iis ad omnia officiorum genera devinctiſſimum eſſe, certos facias.

Vale Vir Clariſſime.

Dabam Delfis in Batavis
V. Kalendas Julias. 1700.

EPI-

EPISTOLA 131.

DATA AD

SERENISSIMUM ....

ARGUMENTUM.

De pressione aëris, cujus vi aqua tubo vitreo non elabitur. Quam pressionem aër in hominem exerceat. Quo pacto Mercurius seu argentum vivum tubo vitreo ingeratur. Rationes depressionis ac elevationis Mercurii intra tubum vitreum. Effectum hocce dependet ab Atmosphæra. Quantum Mercurius aquam gravitate superet. Quantum ponderis habeat pes cubicus aquæ. Ad quam altitudinem aqua intra tubum vitreum subsisteret Aër in montibus altis tam parum premit, ut respiratio gravis fiat.

SERENISSIMO ....

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. P. D.

Serenissime Domine.

POst oblatam Tibi quam officiosissime omnem operam, ausim Tibi in memoriam revocare, me nuper eo mactatum fuisse honore, ut quædam, licet non magni momenti a me in rerum naturalium observatione detecta, Tibi exhibere liceret. Inter alia ostendebam, quo pacto aqua intra tenuem tubum vitreum versus altiora adscenderet, quod per solam aëris pressionem peragi me tunc affirmasse memini: addidi quoque, aquam intra tubum vitreum, non nimis longum, licet ab utraque extremitate apertum, atque in situ perpendiculari positum, non tamen ex eo effluxuram, idque eam ob causam, quod exigua illa aquæ copia, tubo contenta, undique vitro quasi agglutinata intra eum hæreat.

Si autem sumserimus tubum vitreum tenuem vacuumque, in quo brevi ante tempore nulla aqua fuit, ejusque altera extremitate aquam attigerimus, aqua illa intra tubum illum, pro ratione majoris minorisve cavitatis illius, eousque adscendet, ut ad altitudinem octo decemve pollicum supra superficiem aquæ, cui tubus hicce impositus fuerit, elevetur, idque ob rationes mox memoratas, quod nempe aqua undequaque glutino quodam vitro affixa quasi hæreat, unde fit, ut aqua

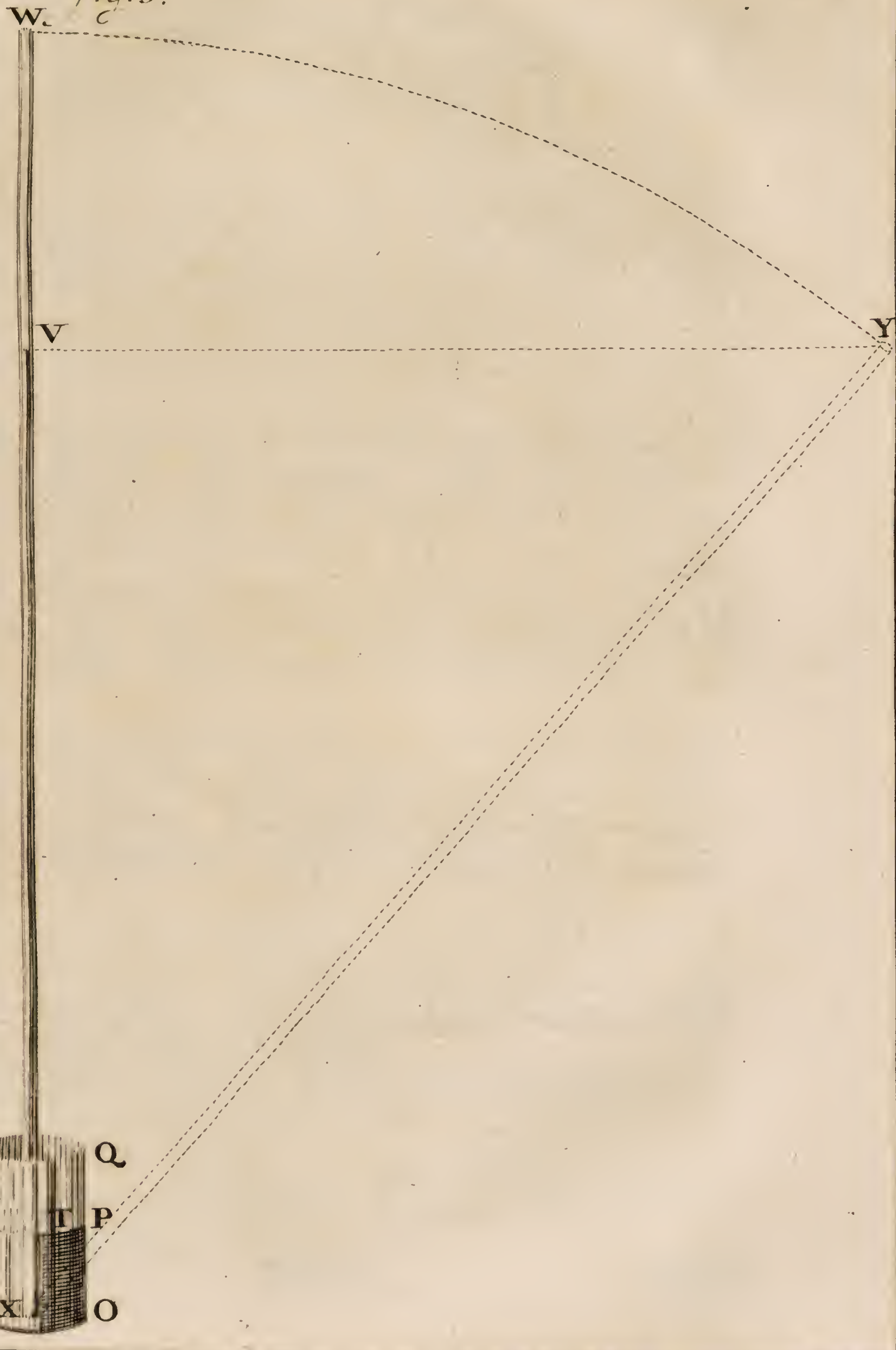
tubo non effluat; quod præterea aëris pressio intra tubum, quum & aër undique intra tubum vitro agglutinetur, non tanta sit, quam extra eum; ac consequenter, quum aëris pressio extra tubum vitreum major sit quam intra eum, necessario fiet, ut, ubi tubi extremitate aquam, aliamve materiam fluidam tenuemque attigerimus, licet tubus vitreus in situ perpendiculari teneatur, materia illa fluida intra tubum sursum trudatur, idque ad variam in variis tubis altitudinem, pro ratione majoris minorisve tuborum cavitatis.

Aliquando conflavi tubos vitreos cavitate adeo angusta, ut in iis aqua ad altitudinem duodecim pollicum supra alterius aquæ superficiem elevaretur. Videatur E. G. Figura 1. quæ litteris A B C D E F demonstrat cyathum aqua repletum usque F C I. aquæ huic impositus est tubus vitreus, cujus diametri cavitas centesimam æquat pollicis lati partem; tubus autem ille exhibetur litteris G I H K.

Tubo hocce perpendiculariter cyatho imposito, aqua intra eum ascendet supra superficiem aquæ F I C usque ad H, adeoque ad altitudinem sex pollicum latorum.

Affirmavi quoque tunc temporis, tantam esse aëris in nostram Tellurem pressionem, ut moles pedis quadrati pondere quidem bis mille librarum prematur; addidi, corporis mei superficiem mea quidem opinione septem pedibus quadratis, seu cubicis, non esse minorem, adeoque corpus meum ab aëre premi pondere quatuordecim millium librarum, majorem autem etiam esse pressionem eorum, qui natando sub aquæ superficiem sese immergunt, quippe qui, præter aëris pressionem, etiam aquæ ipsius pressione graventur, idque magis minusque,

pro


Fig. 222.
fig:1.
fig:2.
fig:3.
K
M
W
V
Y
H
D
C
I
G
B
L
R
Q
S
T
P
N
X
O

pro ratione altitudinis, qua ſub aqua ſubſederunt, nec tamen ea preſſio ipſis quicquam officit. Placuit tunc temporis Tuæ Serenitati rogare, unde mihi innoteſcere potuerit, tantopere nos aëre premi, ad quam interrogationem me debita reverentia reſpondiſſe memini, id demonſtrari poſſe ope aquæ atque argenti vivi, quumque id meum aſſertum tunc pro viribus, cum rationibus, tum ope tubi vitrei lati, probare ſatagerem, animadverti, mea verba non ſine contradictione recepta fuiſſe.

Liceat ergo mihi, ſalva reverentia Serenitati Tuæ debita, narrare, tam apud Anglos, quam apud Noſtrates, atque aliis in regionibus, vulgo in uſu eſſe tubos vitreos, qui Mercurio repleri ſolent. Hos quidem adhibent ſex ſupra triginta pollices longos, alii vero longiores, ego vero uti ſoleo tubis quadraginta duos pollices longis. Tubi hi Barometrorum nomine inſigniuntur.

Nunc mihi ſolummodo animus eſt repræſentandi, quo pacto cum tubis illis vitreis, Mercuriique in eos infuſione agere ſoleam. Eos enim jam ante viginti quinque, & quod excurrit, annos in proprios uſus concinnare cœpi.

Juſſi ergo, ut in officinis, in quibus vitra conflari ſolent, in meos uſus conflarentur varii tubi vitrei, variæque longitudinis, quos tunc ad eam adapto longitudinem, quæ mihi viſa fuerit.

Verbi gratia, Figura 2. litteris L M. exhibetur tubus vitreus quadraginta duos pollices longus, hunc ego ad litteram L flando obturavi, ac dein in ſitu perpendiculari poſitum per aperturam M Mercurio, ſeu argento vivo, puro replevi.

Hoc peracto digitum quam arctissime imprimo aperturæ M, ne ex tubo, dum eum plane inverto, quicquam Mercurii effluat.

Dum tubum hunc, Mercurio repletum, aliquoties inverto, exiguam illam aëris copiam, quæ sub Mercurio vitro adhæret, quantum fieri potest, in unum colligo locum. Locum hunc in tubo circa M, exigua aëris copia, non vero Mercurio, repletum, iterum Mercurio oppleo, usque adeo ut Mercurius extra tubi os emineat, quando exiguam suberis particulam, aperturæ M, occludendæ adaptatam, aliquantula vehementia aperturæ imprimo, unde fit, ut argentum vivum, ei suberis parti, quæ tubo imprimitur, cedens ad eam quantitatem ex tubo effluat.

Antequam hæc fiant, ad manum habeo pyxidulam ligneam tornando excavatam, cujus diametri cavitas non multum pollicem superat; eam repræsentatam videre licet Figura 3. litteris N O P Q R S.

Pyxidulæ hujus fundum texi guttis ceræ illius sigillaris, quam Nostrates *Lak* vocare solent, nec tamen hæ guttæ fundum æqualiter tegunt, eumque planum reddunt; idque partim, ut Mercurius eo liberius tubum ingredi egredique possit, partim, ne per ligni poros ullus in tubum adscendat aër, alias & in eum usum cyathum vitrum adhibere soleo.

Pyxidulæ huic, eum in modum adornatæ, indo Mercurium ad altitudinem mediati pollicis, quando pyxidulam usque adeo oblique, atque in alterum latus inversum teneri curo, ut Mercurius non effluat, ac tunc ego tubum vitreum, subere pollicis ope compresso, ad eam inverto obliquitatem, ut suber pyxidulæ fundo, atque sub Mercurio ea contento, insistat.

His

His peractis, tubum vitreum ac simul pyxidulam ad situm perpendicularem erigo, quando tubum vitreum aliquantisper ab pyxidulæ fundo attollo, adeo ut operculum subereum, ob Mercurii gravitatem, ex tubi orificio extrudatur, ac simul tantum argenti vivi ex tubo effundatur, donec subsistat ad eam intra tubum altitudinem, quæ cum aëris, in quo vivimus, gravitate conveniat.

Verbi gratia, si cœlum fuerit serenum, solque splenduerit, Mercurius prope ad altitudinem viginti & novem pollicum intra tubum vitreum consistet.

Figura 3. T V W exhibetur tubus vitreus, qui usque ad W argento vivo fuit repletus, antequam operculum subereum ex eo extruderetur; nunc vero Mercurius subsistit ad altitudinem litteræ V, quæ ab V ad T est novem supra viginti pollicum nostrorum. Ubi vero graves imbres, procellis permixti, mortales affligunt, eo in casu Mercurius plus integro pollice intra tubum deprimetur.

Ratio vero, ob quam Mercurius ad pollicis altitudinem deprimatur, vulgo censeri solet, quod Atmosphæra, quæ vulgo altitudinem 27000 pedum habere putatur, tunc 900 pedes sit depressior; quod pressio aëris, quam nos haurimus, in singulis 900 pedum altitudinis intervallis, æqualis sit cum pressione, qua Mercurius ad altitudinem pollicis affici solet.

Non tamen hæc eo modo ponuntur, quod ego mihi persuadeam, Atmosphæram multo esse altiorem, nec passim unius ejusdemque gravitatis esse censeri queat: sicuti enim in materia fluida heterogenea semper particulæ graviores, quæ in ea repperiuntur, versus fundum subsident, eadem ratione rem sese in aëre habere

existimo'; ac si aër ad altitudinem 900 pedum coacervatus, circa tellurem nostram tantam haberet pressionem, ut pressione unius pollicis Mercurii æqualis foret, superior tamen Atmosphæræ tractatus multo minorem exerceret pressionem; quæ quum ita sese habeant, necessario sequitur, Atmosphæram esse altiorem 27000. pedibus.

Ut vero tubus ille vitreus ita tractatur, ut parte illa, quæ Figura 3. littera T. repræsentatur, quantum fieri potest, locum suum servante, pars superior lento motu, loco suo moveatur, ut V.G. ab W versus Y, sequetur, ut hoc in casu Mercurius altitudinem V Y intra tubum sit servaturus, initio sumpto ab I, quæ est superficies Mercurii pyxidula aut cyatho vitreo contenti; ea vero altitudo censeri licet esse 29 pedum, quando tubus vitreus Mercurio plane repletus erit.

Si autem eundem tubum vitreum veloci manu loco suo, ac quidem ab W ad Y moveamus, eo in casu per aëris pressionem Mercurius tubum tam subito replebit, ut vitri extremitatem superiorem feriat vi quadam.

Antehac ex observationibus a me institutis censui, Mercurium quater supra decies aquam ponderis superare; alii vero affirmant Mercurium $13\frac{1}{2}$ graviorem esse aqua.

Alter quoque asserit, Mercurium $13\frac{19}{100}$ esse graviorem aqua puteali; aliud vero Mercurii genus $13\frac{593}{1000}$ gravius esse aqua puteali.

Si autem Mercurius $13\frac{1}{2}$ gravior aqua puteali, ad altitudinem 29 pollicum consistat, ex eo sequitur, aquam quam proxime elevandam esse ad altitudinem $391\frac{1}{2}$ pollicum, antequam conveniat cum gravitate argen-

genti vivi. Si vero posuerimus, Mercurium 14 esse graviorem aqua pluviali, necesse erit, aquam elevari ad altitudinem 406 pollicum, id est 34 pedum, exceptis binis pollicibus.

Jam notum nobis est pedem cubicum aquæ, ex vulgaribus canalibus haustæ, pondus habere 65 pedum, unde sequitur aquam subsistentem ad altitudinem 391½ pollicum, seu paulo plus quam 32 pedum septemque pollicum, ac pro fundo habentem pedem quadratum, fundum illum pressuram pondere paulo majori quam 2120 librarum, atque eandem quoque pressionem præstabit Mercurius, si in fundo pedis quadrati altitudinem habuerit 29 pollicum.

At in alia regione, non longe a nostra dissita, aëre ad eandem altitudinem elevato, Mercurius altitudinem habebit 30 pollicum, quod pedis nostra mensura paulo sit major.

Observatum fuit in Anglia, ubi Barometrum locaretur in loco octoginta pedes alto, tunc Mercurium decimam pollicis partem deprimi, ubi vero elevaretur Barometrum ad altitudinem 160 pedum, eo in casu Mercurium ad $\frac{2}{10}$ partes pollicis desidere.

Habet quidem Anglia Viros Doctos tanta curiositate ac diligentia præditos, ut non solum integro anno Mercurii elevationem ac depressionem observaverint, sed & Vir quidam Clarissimus organum quoddam excogitavit, cujus ope, ad centesimam etiam pollicis partem Mercurii elevationem depressionemque, ac consequenter etiam aëris pressionem, integro anno ter singulis diebus (mane nempe, meridie, ac vesperi) observavit annotavitque, addita insuper cœli temperie, ventis, ac quantum pluviæ intra certos terminos subinde deciderit.

Si

Si autem possibile foret construere tubum vitreum quadraginta pedes longum, altera vero extremitate obturatum, isque, aqua ei infusa, inverteretur, atque ita aquæ imponeretur, eundem in modum, quo cum tubo Mercurio repleto egimus, tum aqua intra tubum desidebit ad 32 pedum altitudinem, aut saltem ei prope accedentem, pro ratione majoris minorisve ab aëre pressionis: ubi vero Mercurius ob minorem aëris pressionem unum pollicem deprimeretur, tum aqua in illo tubo plus integro pede desidebit.

Ubi Illustris Regis cujusdam Legatus, me eo dignabatur honore, ut iterum me inviseret, incidit quoque sermo in aëris pressionem, cui Vir ille non modo adstipulabatur, verum addebat, se in itineribus suis tam altos transscendisse montes, ut ob exiguam illic locorum aëris pressionem ipsa respiratio gravis foret.

Ut verbo dicam, aëris illa pressio, supra memorata, stabilitur communi suffragio Eruditorum, tam in *Italia*, quam *Gallia*, *Anglia*, nostrisque Regionibus.

Maxima differentia, tam in elevatione quam depressione Mercurii, quæ per integrum annum accidit, fuit $1\frac{38}{100}$ pars pollicis, quæ observatio fere cum meis convenit.

Cæterum quam enixissime Serenitatem Tuam rogatam velim, ut meam, in hisce ad Serenitatem tuam mittendis audaciam æqui bonique habere haud dedigneris; nunquam enim ego eo processissem audaciæ, nisi Nobilissimus . . . mihi animos addidisset. Verum hisce finem imponam.

Dabam Delfis Batavorum

. . . . 1700.

EPI-

EPISTOLA 132.

DATA AD

CLARISSIMUM DOCTISSIMUMQUE VIRUM

Dm. JOHANNEM SLOANE

Regiæ Societatis Londinensis Actuarium.

ARGUMENTUM.

De vermiculis in pupulas mutatis, ex quibus muscæ exiguæ prodiere. Muscæ præ alimenti penuria mortuæ. Muscis alimentum subministratum. Muscarum coitus. Muscarum fœmellæ, postquam semel coierant, alium coitum renuebant. Muscæ ova pariunt. Ex illis ovis vermiculi prodeunt. Vermiculus ad me missus in exiguam muscam mutatus fuit.

CLARISSIMO DOCTISSIMOQUE VIRO

D°. JOHANNI SLOANE

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

Vir Clarissime.

POsteriores meæ litteræ, Tibi inscriptæ, datæ fuere sexto Kalendas Augusti, in quibus narravi, me aliquot vermiculos, qui ex caseo alimentum incrementumque suum habere solent, inclusisse sphæræ vitreæ, eosque sulphure fumigasse. Vermiculi hi omnes (excepto uno nondum adulto) intra paucos dies in pupulas mutati fuere, ac deinde ex illis pupulis exiguæ prodiere muscæ, quæ, postquam per quatriduum quinquiduumve per vitrum volitaverant, mortuæ sunt.

Hoc viso, vitrum purgavi ab excrementis, quæ pupulæ egesserant, quæque vitro adhærebant; quumque censerem, muscas præ alimenti penuria esse mortuas, sphæræ vitreæ indidi fragmentum casei. Quum autem sphæra vitrea, aqua expurgata, etiamnum aliquantulum madida foret, ad molem fere guttæ aquæ desedit versus vitri inferiora, ubi caseus locum suum habebat. Dein iterum alias muscas, quæ indies ex pupulis, in quas vermiculi ex caseo viventes mutati fuerant, prodibant, (quasque in pyxidula lignea occlusas servaveram) sphæræ vitreæ ingessi.

Quam primum hæ exiguæ muscæ sphæræ vitreæ ingestæ

gestæ erant, ilico sese ad coitum accingebant; ac per quindecim quidem temporis minuta corporibus unitæ permanebant. Imo videre contigit exiguam muscam, quæ vix ex cortice prodierat, nec alas ad mediam longitudinem extensas habebat, jam coeuntem. Ubi vero muscæ, quæ coierant, jam a se invicem discesserant, aliquoties alius accedebat mas, ut cum fœmella coiret, verum fœmella coitum non sinebat, partem corporis posticam versus inferiora, ac simul antrorsum inflectens, quo motu mari aditus ad coitum impediebatur.

Exiguæ hæ muscæ, sphæræ vitreæ inclusæ, die 29 Augusti, octo erant numero, easque quotidie observaveram, ut ova, quæ forte parituræ erant, detegerem; atque tunc temporis animadverti varia exigua ova oblonga parti inferiori fragmenti casei adhærentia. Ex his liquebat, hasce muscas sine alimentorum adhibitione subsistere non posse, multa enim excrementa, ab iis egesta, vitro adhærebant; atque muscæ, postquam sexiduum octiduumque intra sphæram vitream occlusæ fuerant, etiamnum tanta velocitate volitabant, quam si recens ex pupulæ involucro evasissent.

Die 31 Augusti ova duplo quidem majori numero apparebant, quam ante biduum, atque videbam duos minutos vermiculos, qui recens ex ovis exclusi erant in vitro, prope particulam casei, prorepentes.

Ipsis Kalendis Septembris nullos vermiculos, nisi post attentam observationem detegere poteram, quod quidam plane sese caseo insinuaverant, ex aliis vero aliqua tantum corporis pars extra caseum prominebat.

Hæc corporum in caseum mollem penetratio facillimo negotio peragi potest, quum vermiculi partem capitis anteriorem armatam habeant binis exiguis denti-

bus, qui, ubi illis non utitur vermiculus, intra caput abduntur.

Animalculorum horum, recens ovis exclusorum, corpora non majora erant arenarum granulis, verum hodie jam tantopere mole aucta sunt, ut quorundam corpora jam quadruplo longiora, atque ex æquo quoque crassiora evaserint; jam vero pleræque muscæ expiraverant.

Vermiculum a Te, Vir Clarissime, ad me transmissum, atque, ubi posteriores ad Te litteras darem, etiamnum superstitem, inclusi tubo vitreo, cujus altera extremitas conflatione clausa erat, altera vero extremitas operculo subereo obturata; at antea tubo indideram frustulum casei, ut hac ratione eum viderem ad justam provectum molem, tum generis sui mutationes subeuntem.

Post elapsos circiter quatuordecim dies, animadverti eum in pupulum mutari incipere, licet meo quidem judicio nondum ad justam excrevisset magnitudinem, unde concludebam, eum in muscam mutatum non iri.

Verum contrarium comperi; post aliquod enim temporis intervallum, vidi muscam per tubum cursitantem & volitantem, ac juxta eam jacentem animadverti pupulam evacuatam, altera sui parte apertam, per quam aperturam musca evaserat.

Liceat mihi pupulam, ac muscam mortuam, ortam ex vermiculo a Te ad me misso, Tibi, Vir Clarissime iterum transmittere.

No. 1. Chartula est, cui pupula illa, ac musca, involutæ jacent.

No. 2 Alia est chartula, cui involuta sunt varia pupularum involucra evacuata, nec non muscæ mortuæ,

quæ

quæ ex illis prodiere, ex quibus ipse, Vir Clarissime, videre poteris, pupulas muscasque sibi mutuo omni ex parte simillimas esse. Verum hisce finem impono, postquam testatus fuero Doctissimis Regiæ Societatis Symmystis animum meum ad omne officii genus devinctissimum.

Vale Vir Clarissime, & me ama.

Dabam Delfis Hollandorum
VII. Idus Septembris 1700.

EPISTOLA 133.

DATA AD

VIRUM DOCTISSIMUM . . . .

ARGUMENTUM.

De apibus, iis non plus adscribendum scientiæ ac ingenii, quam aliis animalibus. Quo pacto favos suos construant. Earum organa. Quid cuique creaturæ innatum sit. Inter multa exigua animalcula volatilia solæ dantur apes, quæ Hyeme superstites permanent. De theca aculeisque apium. Qui vulgo apium Rex cluet, est fœmella, quacum omnes in examine apes coire satagunt. Absque favis constructis apes subsistere nequirent. Multæ de apibus fabulæ narrantur. De aranea. De apum Rege, perperam sic dicto, ac magno ovorum numero. Nimium jam sapit Orbis eruditus, quam ut omnia, quæ olim de apibus in litteras relata fuere, pro veris probisque recipiat.

VIRO

VIRO DOCTISSIMO . . . . .

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. D.

PErlegi, Vir Doctissime, librum, in quo magnificentia atque amænitates villæ aulæque *Roosendaliæ* describuntur. Doleo certe, me ejus spectaculo gaudere non potuisse: animus mihi quidem fuit eam visendi, verum comitum in itinere voluntati obtemperare malui. Interim tanto ex ejus libri lectione accensus sum desiderio, ut, si Deus vitam sanitatemque concesserit, facile futurum sit, ut ejus videndæ causa anno proxime secuturo iter aggressurus sim.

Narratur inter alia hoc libro casus cujusdam alvearii apibus repleti, ac ab equo in transitu resupinati, qua nempe ratione, apes equum persecutæ fuerint, qua occasione adduntur multa admiranda circa apium œconomiam, organa, ordinumque respectu Regis ab iis servatarum.

Me quod attinet, ego apibus non plus ingenii adscribere soleo, quam aliis animalculis volatilibus: ac quæcunque ab iis peraguntur, necessario ipsarum naturæ increata sunt, ut earum genus propagari queat.

Memini, me anno 1673 scripsisse ad Regiam Societatem Londinensem, apes favos suos non construere in modum artificis cujusdam solertis, verum pro ratione oculorum suorum, ac modo, quo ii in capite locati sunt; quippe qui ordo sit omnium maxime concinnus.

Tunc temporis quoque asserui, ac simul figuris ob
oculos

oculos posui (quæ eodem anno 1673. Londini in actis Philosophicis typis edita fuere) apes instructas esse binis organis, quæ concinno ordine juxta capitis partem inferiorem locata sunt, organa hæcce multis articulis instructa sunt, atque eorum ope, siquid ego video, apes opus suum peragunt.

Præterea dixi, apem instructam esse binis aliis organis juxta supra memorata sitis, quorum ope particulas cereas, quæ ex plantis crescentibus propelluntur, abstergat, atque cruribus applicet.

Adjeci, apem eodem loco habere organum multimembre, multisque pilis obsitum, cujus ope apis mel ex floribus vel ex herbis abstergat, ac dein ori aut pectori ingerat, quando mel sugendo ab hoc organo avulsum intra pectus conditur; non alio fere modo, quam quo Olearii dolia olearia expurgare atque extergere solent, immissa scilicet illis cauda vulpina, quam tum inter digitorum intervalla pertrahunt, atque hoc pacto oleum in abstersione doliorum imbibitum exprimunt.

Notum est, cuivis animalculo, quantumvis vili in oculis nostris, ab rerum initio innatum esse, ova sua illic loci deponere (si nempe ipsa animalcula apta nata non sint pullis suis alendis) ubi fœtus alimenta sua adipisci queant.

Ne jam mentionem faciamus varii generis erucarum, muscarumque; nunquam videbimus Gallinas nostras, Perdices, Aves aquaticas &c. nidos suos in arboribus altis construentes; quod aves illæ pullis suis alimentis subministrare nequeant. Quod si secus fieret, pulli, quibus a natura inditum est matres sequi, ex ovis prodeuntes, statim ex altis arboribus in terram decidentes enecarentur.

Ani-

Animalcula autem volatilia minutiora, qualia ſunt erucæ, muſcæ, &c. haud ita diu poſt ovorum partum moriuntur, ac ſolæ inter omnia (quantum quidem mihi hactenus innotuit) apes ſuperſtites manent, quæ tamen, quemadmodum a me memoratum fuit, non ultra ſeptimam æſtatem durare ſolent.

Anno quoque 1673 exhibui in apibus thecam, in qua bini aculei, uncinis ſuis inſtructi, conditi ſunt, hi ordine admodum concinno ſiti ſunt: memoravi quoque, quo pacto primum theca extra apis corpus proferatur, ac dein aculei extra thecam. Aculei hi in ipſa punctione ſerræ in modum moventur, atque ſecum ferunt aliquantulum liquoris; quem liquorem dolorem quoque ac intumeſcentiam in parte læſa efficere ego mihi perſuadeo.

Dum huic aculeorum apum inveſtigationi intentus eram, ac deinceps per multos annos continuos, multas in horto meo intercepi apes, earumque inſtitui anatomen, ut, ſi pote, quædam in earum corporibus ova detegerem; verum ea non inveniens, ac præterea ſciens, apes Hyeme ſuperſtites manere, atque alimentis veſci: neceſſe habui alia de apibus cogitare, quam quidem vulgi dictat opinio. Si enim inter apes totidem forent fœmellæ, quot mares, quemadmodum in pleriſque aliis animalculis minutioribus obtinere ſolet, qua quæſo ratione earum genus ſubſiſtere poſſet? Si enim unaquæque fœmella non plus quam centum procrearet pullos, idque ad minimum bis terve quotannis, neceſſario aliquot centenis vicibus plures generarentur apes, quam quidem nunc obſervare licet, ac præterea tanta indigerent alimentorum penuria, ut præ eorum penuria neceſſario exſpirarent.

Quæ quum ita ſint, facile credo apum examinibus hoc a Natura inditum eſſe, ut in ſuarum numero non plures una habeant fœmella, quam vulgo Regem vocare ſolent, omneſque mares eam fœmellam continuo cingant, ut cum ea coeant: huic vero fœmellæ a Natura inditum eſt, ut ſeſe ad coitum præbeat, atque abſque coitu, fœmella illa, quam perperam Regem vocant, infœcunda foret, verum poſt coitum tot parit ova, quot ad examen apum conſtituendum requiruntur.

Rex hic falſo dictus ſemen proferre dicitur. Verum hocce aſſertum meæ hypotheſi minime congruit, quod apud me extra omnem dubitationis aleam poſitum ſit, omne ſemen eſſe maſculinum; quodque quum ova ab fœmellis pariantur, ſemina tamen maſculina, in quibus paſſim multa millia animalculorum vivorum detegi ſolent, ea ſint, quæ fœmellarum ovis fœcunditatem conciliant.

Poſtquam ſæpius de apum generatione cogitavimus, ejuſque modum attente conſideravimus, concipere non potuimus, qua ratione abſque favorum conſtructione, eorumque in arboribus cavis, aliiſve cavitatibus, locatione, apes in locis deſertis genus ſuum propagare queant. Quo enim loco apum ova locari poſſunt, ubi vermiculi, ovis excluſi, alimentum ſuum, quod eorum incremento inſerviat, petere queat?

Uſus nos docuit, vermiculos, qui ex Curculionum ovis excluduntur, non aptos eſſe ad reptandum, atque alia alimenta quærere non poſſe. Idcirco Natura Curculionibus indidit aptitudinem frumentorum grana aliquatenus perforandi, atque foramini ovum ingerendi, ut vermiculus, ex ovo prodiens, alimentum incrementumque ſuum ex ipſo frumenti grano petere queat.

Datur

Datur quoque inter alia animalculum quoddam volatile, quod nisi ova sua collocet in ipsis gemmis florum malorum, ex quibus fœtus incrementum suum capere debet, genus suum, quantum quidem nobis innotuit, nequaquam propagare posset.

Notum cuique est, quantum nugarum de formicis narratur, quum tamen variis experimentis edoctissimus, industriam illam, quam formica adhibet in cibis congerendis, non eum in finem adhiberi, ut hyeme ex iis vivat: eo enim tempore formica plane immota, atque absque ullo cibo jacet, quum præ frigore nequaquam progredi queat: verum ea ciborum coacervatio solummodo inservit, ad minutissimos vermiculos, recens ex ovis eorum exclusos, nec arenarum granulis majores (quique non modo inepti sunt ad alimenta quærenda, verum etiam ad proreptandum) alendos.

Ubi vero vermiculi illi, ope ciborum a formicis subministratorum, tantum incrementi acceperunt, ut ad justam magnitudinem pervenerint, tunc iidem telæ suæ se involvunt, atque intra telam in formicas mutantur. Tale vero corpusculum vulgo formicæ ovum vocatur; quum tamen illud corpus verum formicæ ovum millies quidem mole superet. Et quot non inter vulgus sunt errores, circa formicarum œconomiam ordinemque?

Ut verbo dicam, quantumvis vilia nobis videntur animalcula, in omnibus & singulis ad stuporem usque detegere licebit ea, quæ eis a Natura indita sunt. Immo nuper sæpius Araneam, detestabile illud multis animalculum, observavi, ejusque anatomen institui, visurus sanguinis in ea circuitum, oculos, ungulas, aculeos, mirificamque fabricam organi, ex quo telæ ejus fila (quæ incredibili sunt numero ac tenuitate) prodeunt.

Et quid quæso aranea efficit, nisi quod ei increatum ab rerum initio fuit? Atque hoc ab una ad aliam propagatur.

Dum hactenus chartæ mandaveram cum ea, quæ usus me docuit, tum & cogitata mea super eis, die 14 Septembris nactus fui ab Apiario quodam, qui jam longo ante tempore mihi id promiserat, binas apes, vivam alteram, alteram vero mortuam, ex earum numero, quas vulgo Reges vocant.

Ilico mortuum illum Regem, ut vocant, observavi, animadvertique corpus ejus multo longius esse, quam vulgarium apum, detexi quoque in eo thecam, binosque aculeos in theca repositos, haud absimiles iis, quibus aliæ apes instructæ sunt.

Præterea hæc apis non minus apta erat ad favos construendos, ceram melque adferendum, quam apes vulgares: æque enim instructa erat illis organis, quæ armos, scalpra, ac spongiam vocare soleo, ac aliæ apes.

Dein corpus ejus aperui, atque ex eo exemi incredibilem numerum ovorum oblongorum, unde concludere necesse habui, non alium in finem corpus hoc tanta mole creatum esse, quam ut tot ovis gestandis par esset.

Hæc ova, quorum multa quadruplo fere longiora erant, quam crassa, quæque jam justam suam magnitudinem nacta esse cernebam, jucundissimum mihi præbebant spectaculum: ovi enim putamen non alio modo sese oculis prodebat, quam si ex partibus testaceis conflatum foret.

Quod ad vivam attinet apem, ea maxime cruris parte erat truncata, atque alterum crus, priori vicinum, etiam quadam sui parte erat truncatum, adeo ut apis non sine molestia progredi posset.

Po-

Posteriorem hanc apem tubo imposueram vitreo, ejusque situm ita ordinaveram, ut ab utraque extremitate subereo operculo insidere posset, quod vitrum ei justo frigidius esse existimarem.

Ab utraque tubi extremitate tantam reliqueram aperturam, ut per eam mel tubo ingerere possem: quando apis mel magna aviditate, ope organorum, quibus apum capita instructa esse antea dixi, corpori suo ingerebat.

Alterum quoque adornaveram tubum vitreum, ut apem in eo locare possem, ubi forte excrementis suis priorem tubum conspurcasset. Tubum autem vitreum imposui thecæ ligneæ, atque ita in sacco meo circumtuli; quod a me factum fuit, partim, quod tubus, ex tenuissimo conflatus vitro, facile admodum confractus fuisset, partim, ut apis sat coloris haberet.

Verum sequenti mane vidi apem moribundam, ac brevi plane exstinctam.

Cadaver aperui, verum nulla ex eo exemi ova, quæ tantæ molis forent, ut ea pro veris ovis tuto habere possim: unde concludendum fuit, posteriorem hanc apem brevi ante tempore ova sua exonerasse: ea vero, quæ pro ovis habere possent, valde erant minuta.

Ex hac & præcedenti api, exemi corpusculum rotundum, mole fere æquale crasso arenæ grano, cujus corpus variis rugis erat contractum; ubi autem illud aperirem, in priori api videbatur ei inclusum esse vermiculi corpus, verum in posteriori nondum usque adeo processerat.

Variæ mihi ad hocce spectaculum incidere cogitationes, verum antequam aliquid de iis dici ac definiri queat, plurium opus foret instituta Anatome, quæ hactenus nobis deest.

In harum apum anatome tantam detexi vaſorum organorumque copiam, ac præcipue in animalculo hoc poſteriori, quod paulo circumſpectius quam prius tractavi, ut vix verbis exprimi queat.

Vir quidam Eximius mihi in manus tradidit librum Apiarium, conſcriptum a *Theodoro Clutio*, in quo libri primi argumentum eſt, de mirabili origine, natura, proprietatibus, efficaci ac rara operatione apum: nec non de admiranda earundem politia ac regimine, tam reſpectu Regis, quam inter ſe.

Verum hunc ego librum non niſi in tranſitu ſubinde inſpexi. Ego utique plane mihi perſuadeo, plus jam ſapere Orbem eruditum, quam ut hiſce, ſimilibuſque figmentis fidem adhibeat. Vix autem dubito, quin ea, quæ ego de hiſce affirmo, etiam alii de me meiſque dicturi ſint. Verum ad talia ferenda animum habeo præparatum; unicus mihi ſcopus eſt veritates detegere ac in apricum collocare: ac ſi comperero, me alicubi a vero deviaſſe, lubens meritoque errorem meum confitebor.

Ignoſcas, quæſo, Vir Doctiſſime, audaciæ meæ, qua te in graviſſimis tuis negotiis interpellare, ac vilibus meis experimentis cogitatiſque moleſtiam faceſſere ſuſtinui: hæc enim promiſcue, ac prout cogitationibus incidere, in chartam conjecta fuere. Verum finio.

Vale Vir Doctiſſime.

Dabam Delfis in Batavis

XV. Kalendas Julias. 1700.

EPI-

EPISTOLA 134.

DATA AD

CLARISSIMUM DOCTISSIMUMQUE VIRUM

Dm. JOHANNEM SLOANE

Regiæ Societati Londinensi ab Actis & Secretis.

ARGUMENTUM.

De muſcis nigricantibus, inſidentibus arborum frondibus, quarum folia obſita erant minutis animalculis. Quo alimenti genere hæ muſcæ uſæ ſint. De muſcarum ovis. Hæ muſcæ aquam plane averſantur. Animalcula, quæ abſque coitu fœtus produnt. Animalcula viva ſua ſponte oriri nequeunt. Ea matrum uteris contenta, jam prædita ſunt materia quadam ſeminali. Mutantur ex animalculis pedibus progredientibus in volatilia. Ejus generis animalcula mortua occluſa, ex quibus muſcæ alterius fabricæ prodiere. Rationes, ob quas hoc fieri poteſt. Delineatio quantitatis horum animalculorum, eorumque cuticulæ microſcopii ope obſervatæ. Admiranda eorum fabrica, ut & muſcarum ex iis ortarum. Pupulæ intra vitrum occluſæ, ac quænam animalcula ex iis orta fuerint. Unci incurvi, quibus pupularum pars poſtica inſtructa eſt.

CLA-

CLARISSIMO DOCTISSIMOQUE VIRO

D°. JOHANNI SLOANE

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

Vir Clarissime.

POsteriores, quas Tibi inscripsi, litteræ datæ fuere VII Idus mensis præteriti, eas Tibi tuto traditas fuisse quam maxime desidero. Interim hasce iterum meas, viles licet, observationes, ac annotata, ad Te transmittere non vereor.

Multis abhinc retro annis arbores frugiferæ, circa Urbem nostram, non lætius florere visæ fuere, quam ipso quidem hoc anno, nec etiam magis obsitæ genere quodam muscarum nigricantium, quæ meo quidem oculo paulo erant minores nigris illis muscis, quæ præteritis annis arbores infestare visæ fuerint.

Hocce spectaculum me permovit ad aliquoties quædam arborum folia, nec non aliquot flores mali Cydonii, multis muscis nigris obsitos, tubo vitreo occludendum, idque eo magis, quod communis ferret opinio, tantam ex harum muscarum ovis orituram erucarum copiam, ut nullos in arboribus fructus residuos relicturi forent; ac tum comperi muscas hasce non supra biduum superstites mansisse, quarum quædam, antequam exspirarent, magnum numerum ovorum oblongorum pepererant.

Vitæ harum muscarum brevitas mihi non aliunde procedere

cedere videbatur, quam quod alimentorum laborassent penuria; idcirco omni ope niti statui, ut detegerem, quid muscæ hæ, dum arborum foliis insiderent, facere solerent, atque animadverti, muscas hasce maximo numero insidere frondibus Prunorum, immo & eas in folia convoluta harum arborum penetrasse.

Hæc Prunorum, aliarumque arborum, quibus muscæ maximo numero insidebant, folia onerata erant magna copia minutorum animalculorum, qualia sæpe numero in frondibus uvarum ursinarum ac cerasorum reperiri solent, quæque animalculorum genera Nostrates *Pediculos* vocare solent; inter ea autem unum genus viridem exhibet colorem, atque alterum, cujus animalcula paulo sunt minora, ac non plane ejusdem fabricæ, nigricantem. Utrumque hoc animalculorum genus in muscas mutari solet.

Hisce animadversis, primum cogitare cœpi, has forte muscas nigricantes eum solummodo in finem se arborum, ac præcipue quidem Prunorum Cerasorumque frondibus applicare, ut ex magna illa copia pediculorum illorum recens natorum, quorum plerique arenarum granulis haud majores erant, alimentum suum quærerent. Verum re penitius perspecta, liquido mihi patuit, eas hisce animalculis nihil noxæ afferre, sed muscas organa, in capitum parte anteriori posita, hinc inde inter & juxta illa animalcula motitare, atque succum ex foliis prodeuntem (ac protrusum ex foraminibus, quæ animalcula illa, pediculi dicta, in iis excavant, ope organi, quo capitis eorum pars anterior instructa est, ut hoc pacto ex foliis alimentum suum petant) lingere.

Die Maji 20. quatuor exigua folia ex Pruno decerpsi,

 eaque

eaque tubo magno vitreo inclusi ; hisce foliis insidebant triginta sex muscæ nigricantes, præter alias, quæ avolaverant : eadem quoque foliola obsita erant aliquot centenis eorum animalculorum, quæ pediculos vocitant, atque inter ea multa, quæ recens ex matrum corporibus exclusa fuerant.

Pleræque ex hisce triginta sex muscis fœmellæ erant, quæ omnia ova sua etiamnum secum habebant, excepta unica, quæ ova sua in acervum juxta vitrum accumulaverat.

Bina inter hasce muscas detexi genera, inter quæ hoc solummodo intercedebat discrimen, quod tunicæ corneæ, in quibus organa optica locata sunt, in paucis quibusdam quadruplo majora forent, quam in reliquis.

Ex visis liquebat muscas hasce hactenus nullam (quantum quidem mihi animadvertere licuit) floribus sive frondibus, intulisse noxam.

Ea in opinione confirmatus fui, postquam variarum muscarum organa, quibus caput instructum est, attentius consideraveram, atque in iis nullam detegere poteram partem, quæ apta nata videretur ad arborum folia perforanda penetrandaque, aut vel minimam ejus aptitudinis referret speciem. Ex his igitur observationibus cogitare cœpi, muscas has nigricantes omnes suum alimentum solummodo ex succis affluentibus quærere solere.

Quum tubus meus vitreus ea ratione adornatus foret, ut altera ejus extremitas in ipsa conflatione esset obturata, altera vero operculo subereo eatenus clausa, ut aeri tamen introitus exitusque pateret, comperi hoc pacto, ex exhalationibus foliorum muscarum ac animalculorum, tantum humorum intra tubum productum esse, atque vitro adhærere, ut neque muscæ, neque minutio-

nutiora illa animalcula, progredi nequirent, verum vitro quasi agglutinata exstinguerentur. Præterea mihi persuasi, exiguam illam intra tubum aeris mutationem, animalculis illis muscisque mortem attulisse maturiorem, quam quidem ipsis eventura fuisset, si liberum aerem haurire potuissent. Idcirco alium sumsi tubum vitreum, eique imposui muscas sæpius memoratas, nec non quinque sexve folia, quæ etiam animalculis, pediculi dictis, obsita erant: dein utramque tubi extremitatem involvi lintei quodam genere admodum raro apertoque (quod *Gaas* vocant Nostrates) ut hoc pacto aer integrum tubum libere permeare posset: cogitaveram enim, muscas ova sua, quæ hactenus pepererant, non opportuno tempore, ac quasi moribundas peperisse, quemadmodum mihi non semel in ejusmodi animalculis videre antea contigerat.

Hoc a me peractum fuit die 23 Maji, quo tempore etiam comperi muscas illas, quas occludebam etiam, ovis esse gravidas, verum multo minorem animadverti copiam muscarum arboribus insidentium, quam quidem ante triduum in iis videram.

Circa illud tempus mihi narrabatur, littora nostra maritima, præ muscarum nigrarum ea insidentium copia, nigrum induisse colorem. Hujus spectaculi videndi cupidus adii littus nostrum, visurus simul, num eæ muscæ convenirent cum iis, quæ antea arbores nostras insederant; sed eo delatus, ne unicam quiddem repperi muscam, atque illic edoctus fui, muscas illas biduo tantum illic resedisse, quumque primo illic animadverterentur, nocte insequenti gravissimum cœlo decidisse imbrem, adeo ut postridie omnes evanuissent muscæ: ubi vero secundo detegerentur, sequenti iterum nocte

multum pluisse, nec ex eo tempore muscas amplius visas fuisse.

Quum autem muscæ, tubo postremum adornato inclusæ, etiam non ultra biduum in vivis manerent, die Maji 25 iterum adii duos diversos hortos, quod in priori horto, in quo plurimæ etiam muscæ antea apparuerant, nunc non ultra unam muscam detegere possem; atque in altero horto, in quo multa muscarum millia unam Prunum insederant (cujusque frondes incredibili pediculorum, sæpius memoratorum, numero obsitæ erant) non ultra novem muscas, idque post attentam inquisitionem, intercipere potui.

Posteriores hæ interceptæ muscæ omnes erant fœmellæ, etiamnum ovis suis gravidæ; unde tanto certius mihi persuasi, muscas hasce nullam arboribus afferre noxam; si enim ova sua arboribus imposuissent, atque ex iis ovis erucæ exclusæ fuissent; non vereor asserere eo in casu, ob ingentem harum muscarum copiam nullas in his arboribus frondes, nullosque fructus reliquos fuisse futuros.

Postquam posteriores hæ muscæ per duos dies, totidemque noctes, intra tubum vitreum occlusæ fuerant, tres solummodo ex iis superstites erant.

Ut autem viderem, num aqua hisce muscis sit naturalis, ac quasi proprium alimentum, quemadmodum multi existimant, eas ex mari, alii ex fossis prodire, cepi cyathum cerevisiarium altum, cui aquam ad altitudinem medii pollicis infudi, atque aquæ injeci aliquot Prunorum folia, quibus hæ muscæ insidentes captæ fuerant: dein tres muscas vivas vitro indidi, comperique, muscas aquam plane aversari, vix enim pedibus aquam attigerant, quin retrogrederentur. Postridie vero duæ solummodo muscæ superstites erant.

Quum

Quum anthac ejus generis etiam muſcas caperem, atque maximum pediculorum, arborum foliis inſidentium, numerum obſervarem, in Epiſtola mea, data 19 Julii 1695. ac typis edita, ea occaſione earum dedi delineationem; eadem quoque epiſtola aſſeritur, hæc animalcula, abſque coitu fœtus ſuos prodere.

Nunc vero hæcce mea, circa animalcula hæc, annotata, ad Te tranſmitto, non aliter, quam ſi nunquam de iis ſcripſiſſem; quod nunc hæc animalcula transferre lubeat ad animalculorum in ſeminibus maſculinis generationem.

Dum hæc animalcula denuo aperirem, non quidem ea, quæ jam ad modicam magnitudinem excreverant, ſed ea, quæ tam parva forent, ut eorum viginti quinque ſimul ſumta vix unius adulti molem æquarent, comperi (quemadmodum ex adultis fœtus protraxi, in quibus non modo ſingula membra, ſed & ipſi oculi diſtincte dignoſci poterant) ſic in horum minuſculorum animalculorum diſſectione protrahi varia corpuſcula figuræ ovalis, admodum lucida, quæ particulæ oviformes procul dubio ipſa animalcula evaſura fuerant. Ubi animalculorum ſenſim ac per gradus majorum anatomen inſtituebam, particulæ hæ ovales ſenſim apparebant majores, uſque adeo, ut etiam perfecta apparerent animalcula, quæ jam ad eum pervenerant ſtatum, ut foras protrudi poſſent.

Notum eſt Tibi, Vir Nobiliſſime, me conſtanter hanc theſin tueri, nullas dari creaturas, quibus vita contigit, quæ ſponte, ſeu ex ſe proveniant. De cujus meæ theſeos certitudine multis abunde ſatisfactum iri confido, ſi ad plantarum ſemina, quæque in iis animadvertere licet, attendere haud detrectaverint.

Nunc vero ſolummodo attendamus ad bina hæc animalculorum, quæ in arborum frondibus obſervantur, genera, quorum alterum viridem, alterum nigricantem exhibet colorem, eaque comparemus ſeu transferamus ad generationem animalculorum in ſeminibus maſculinis animalium.

Quemadmodum autem animalcula hæc, quæ pediculorum antea nomine deſignavimus, dum adhuc in utero materno latent, jam prædita ſunt materia ſeminali, ex qua ejuſdem generis proditura ſunt animalcula, pari etiam ratione cogitare licet, animalcula in ſeminibus maſculinis, ex animalium teſticulis non migrare ſeu ejici, quin poſt ſe relinquant minuta animalcula, aut ſaltem materiam ſeminalem, ex qua iterum alia ejuſdem generis animalcula proventura ſunt, idque abſque coitu, eadem ratione, qua ſupradicta animalcula generari obſervavimus.

Alterum quoque in his animalculis, quæ pediculos vocavimus, animadvertere licet, quod in nullo alio animalium genere, quantum quidem mihi innotuit, reperitur; nempe hæc animalcula, poſtquam jam multos fœtus (abſque coitu, aut ſexu maſculino) prodidere, poſtea exuta aut mutata pellicula, ex animalculis currentibus mutari in volatilia. Animalcula autem hæc volatilia, ubi nudo oculo conſpiciuntur, non facile cenſerentur, ex prioribus illis animalculis proveniſſe; ubi enim tale animalculum in muſcam mutatum eſt, corpus ejus, una cum alis, duplo quidem longius eſt, quam fuerat ante mutationem.

Quemadmodum autem hæc animalcula de currentibus facta ſunt volatilia, poſtquam jam multos prodidere fœtus, pari quoque ratione idem in animalculis ſeminum maſcu-

masculinorum obtinere cogitare licet: quod nempe animalcula seminalia, dum adhuc in testiculis hærent, seu ante migrationem suam, post se relinquant, absque coitu, materiam seminalem, aut etiam alia animalcula minutiora; quodque animalcula seminum masculinorum adulta in uteros infusa, atque ibidem alimentum nacta, figuram accipiant similem ei, ex quo prodierant, aut in cujus uterum immissa fuerunt. Ast vero hæc mutatio, ob corpusculorum parvitatem ac permixtionem, semper oculorum nostrorum effugiet aciem. Interim sufficere nobis oportet, quod ejusmodi generationem ac permutationem in minutis hisce animalculis, quæ pediculos diximus, oculis nostris usurpaverimus.

Post hæc varios ex viridibus hisce pediculis, qui aliquot foliis uvarum ursinarum magno numero insidebant, domum meam afferri jussi, atque eos pediculos, qui mortuorum instar jacebant (quorumque corpora magis rotunda ac albicantia facta erant, quam aliorum, qui in motu erant ac progrediebantur) una cum particulis foliorum, quibus adhærebant, abscidi; ubi enim mortua hæc animalcula ope acus, aut alterius cujusdam instrumenti, ab uvarum crisparum foliis avellere conarer, comperi, non parum noxæ afferri animalculi mortui cadaveri incluso.

Particulas has foliorum abscissas, quibus animalcula illa mortua adhærebant, indidi tubo vitreo magno ac satis amplo, cujus utramque extremitatem lino subtili alligato obturavi, pro certo enim habebam, mortem hisce pediculis exinde esse conciliatam, quod aliud quoddam animalculum se, aut saltem sui generis ovum pediculi corpori ingesserit, quod intra corpus illud altum atque auctum, suo tempore ex eo proditurum foret.

Octi-

Octiduum fere elapsum erat, ex quo mortua illa animalcula tubo vitreo incluseram, quando duas exiguas muscas, alterius plane fabricæ, tam ratione alarum, quam totius corporis per vitrum cursitantes ac volitantes, observavi.

Exiguas hasce muscas transire feci in alium tubum vitreum, cui antea indideram sex pediculos virides, quos a folio uvarum ursinarum avulseram. Pediculi hi erant ex adultis, ast nondum eo processerant, ut eæ partes, quæ alæ evasuræ erant, in iis dignosci possent.

Vix muscæ illæ pediculis appropinquaverant, quin partem corporis posticam, modice longam, inter omnes pedum ordines sub corpore porrigerent corpusque eousque protenderent, ut pars postica longe extra caput porrigeretur, eademque pars corporis postica, quæ aculei in modum formata erat, pediculorum corpori ingereretur. Idem vero brevi temporis spatio fecere muscæ hæ, omnibus pediculis, ad quos accedebant. Quod vero mihi hic animadversione maxime dignum videbatur, id erat, quod hæ muscæ pediculos nunquam vel pedibus, vel corporibus suis attingerent, quasi illos attingere formidarent; imo usque adeo, ut non semel conarentur eo usque ad pediculos accedere, ut partem eam aculeatam eorum corporibus ingererent, nec tamen præ nimia distantia, eo pertingere possent. Imo non absque verisimilitudine dixisses, adeo muscas sibi a pediculis metuere, ac si ab iis absorbendi fuissent. Ubi vero muscæ partem illam aculeatam pediculorum corporibus ingerebant, parte corporis postica tremulum excitabant motum, quod in eum finem fieri mihi persuasi, ut eo altius aculei in pediculorum corpora penetrarent.

Quum autem muscæ non ultra biduum superstites manerent,

nerent, intra quod temporis intervallum nullum eorum coitum animadverti, quum e contra pediculi virides per totum feptiduum viverent, non aliud mihi cogitare fubiit, nec dubitavi, quin pediculi virides, ex ingeftione aculeorum harum mufcarum in corpora fua, concepiffent in corporibus fuis ova, ex quibus, intra pediculorum corpora, prodituri forent vermiculi, qui ex iifdem corporibus alimento incrementoque fumptis, dein in mufcas mutandi forent; verum pediculi illi virides mortui funt, ac maximam partem exaruerunt.

His ego meis obfervationibus non contentus, femel iterumque domum meam attuli viginti quinque quidem numero pediculos virides mortuos, qui omnes cadaveribus inclufum habebant vermiculum, vel vermiculum jam in mufcam mutatum, per quorundam enim pediculorum cutim mufcas vidi viventes, atque etiam ex quibufdam a me apertis, mufcas exemi.

Quum hofce pediculos tubo vitreo, in anteceffum purificato, eo, quo antehac dixi, modo, inclufiffem, atque poft elapfos aliquot dies exiguas mufcas ex iis prodeuntes viderem, adii hortum quendam, conquirens quatuor erucas, atque inter eas unam valde pilofam; atque animadverti, ubi una ex illis mufcis erucæ huic pilofæ appropinquaret, ut eam pungeret, eumque in finem erucæ pilos attingeret, eo in cafu erucam corporis partem pofticam quam citiffime retrahere.

Præter erucas fupra dictas eidem tubo vitreo fimul incluferam tres pupulas, quæ telæ fuæ involutæ in frondibus contortis latuerant, ratus, mufcas illas ova fua erucarum, aut pupularum corporibus ingefturas, atque hoc pacto ex fingulis erucis pupulifve non fingulas, verum etiam ad viginti mufcas, fuo tempore poffe pro-

dire; verum hæc me passim fefellit expectatio: cujus hæc mihi visa fuit ratio, quod omnes illæ muscæ (licet vel sex octove simul per tubum vitreum undique cursitarent volitarentque) antequam ova peperissent, mortuæ sint; quod non aliunde, prout opinor, accidit, quam quod hæ muscæ omni alimento destitutæ forent: docet enim usus, quædam dari animalcula volatilia, quæ nullo usa alimento, ova parere solent, atque dein moriuntur, alia vero, quæ nulla paritura sint ova, nisi prius alimentis usa fuerint.

Fig. 1. repræsentat tale animalculum, quod pediculi nomine insignivimus ea quantitate, qua illud nudo oculo videre licet.

Fig. 2. A B C D E F. exhibet cutim, qua corpus unius ex hisce pediculis obtectum fuit, idque ea ratione, ut dorsum oculis obversum exhibeatur, atque hoc pacto microscopio oppositum delineandum curavi. In hoc vero animalculo cernere licuit, partes corporis intestinas per vermiculum esse exesas.

Inter litteras A & B videre datur aperturam, quam musca, quæ ex vermiculo prodiit, (quique vermiculus ex hoc animalculo, ut antea dictum fuit, incrementum suum habuit) fecerat.

Circa litteras D & E repræsentantur bini oculi, quorum singuli multis instructi sunt organis opticis, similibus aliorum animalculorum volatilium organis opticis.

Litteræ G & H repræsentant animalculi cornua, quæ ex variis constant articulis, pilisque obsita sunt.

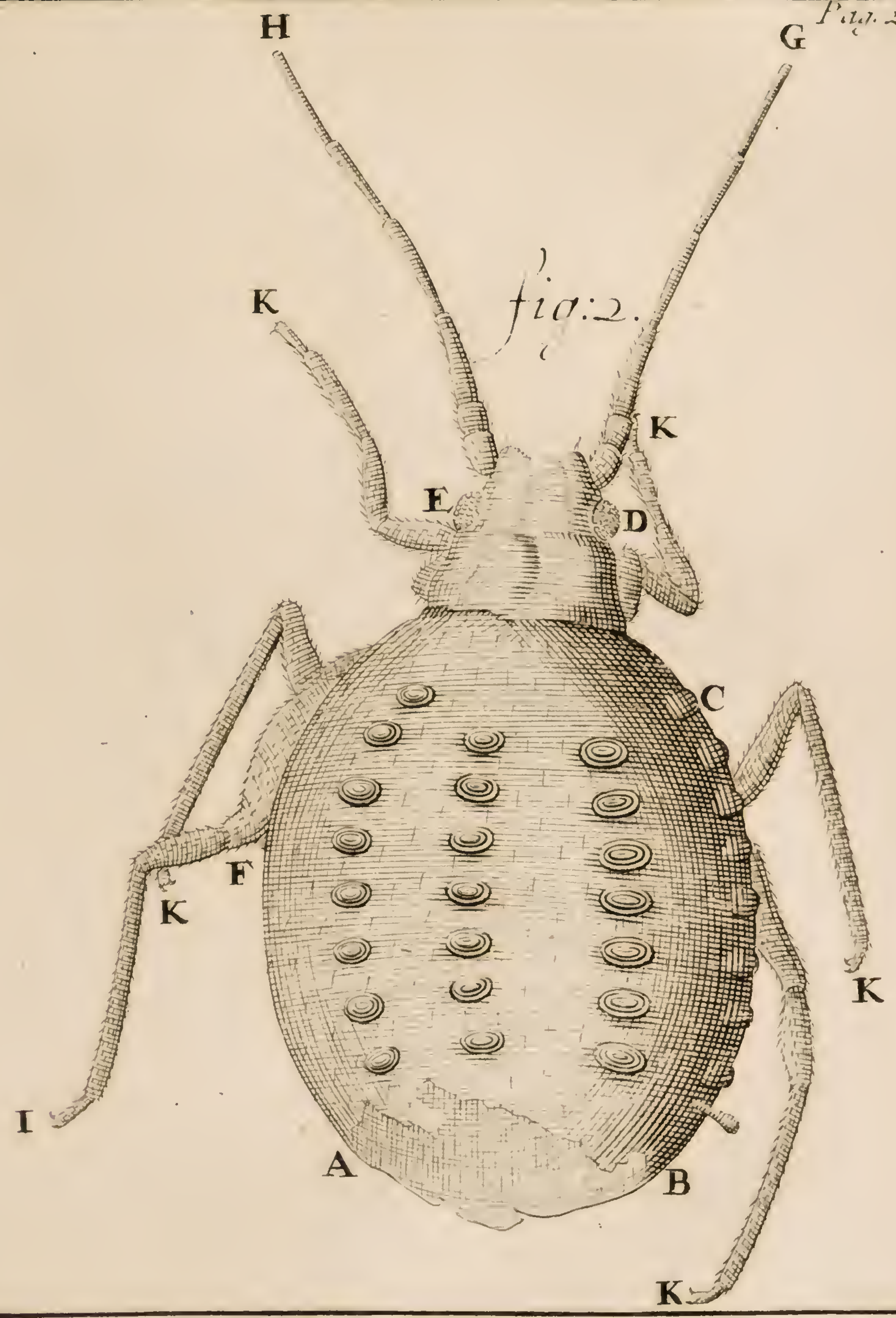
Litteris F & I exhibetur unum ex sex pedibus, quibus animalculum instructum fuit; extremitates vero reliquorum quinque pedum exhibent litteræ K K K K K.

Hi quoque pedes multis gaudent articulis, & pilis

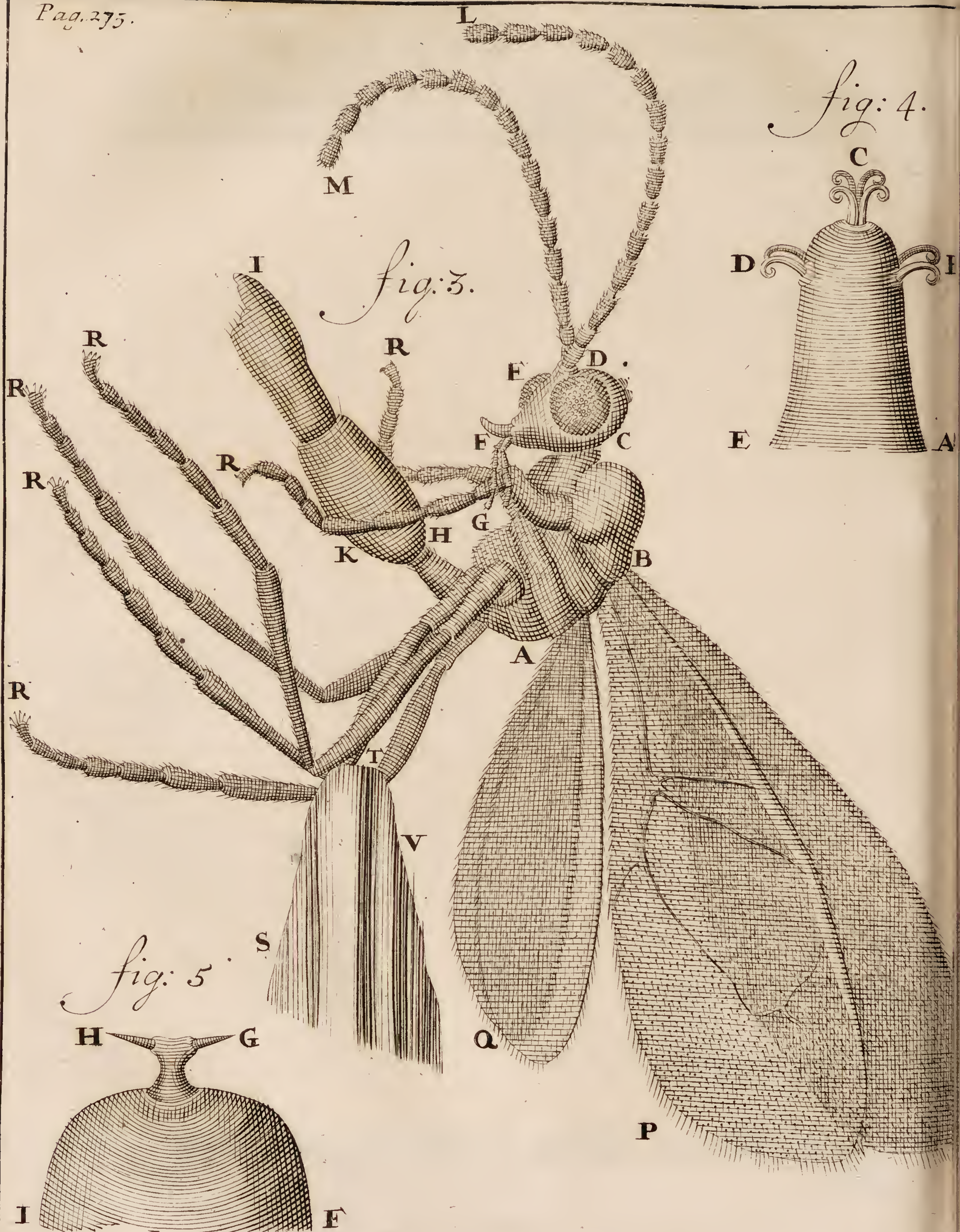
obsiti

Pag. 274.

fig: 1.






fig: 3.
fig: 4.
fig: 5
L
M
I
R
R
R
R
R
R
E
D.
F
C
G
H
K
B
A
T
V
S
Q
P
C
D
E
A
H
G
I
F

obſiti ſunt, atque ſinguli binis armati ſunt ungulis.

Hocce pediculorum genus præ aliis inſigne erat hoc diſcrimine, quod dorſum multis maculis, aliquantum elevatis, inſignitum haberent.

Fig. 3. litteris A B C D E F G H I K repræſentatur exigua ejuſmodi muſca, quæ, dum vermiculus adhuc eſſet, ex pediculo Fig. 1. exhibito, alimentum incrementumque ſuum hauſit, ac dein in pupulam transformata, muſcæ demum formam nacta fuit; quæ proin muſca, omnibus organis inſtructa, minor erat particula illa rotunda, quam Fig. 1. exhibet.

Inter litteras C & E videre licet hujus muſcæ oculos, quorum ſinguli multis organis opticis ſunt inſtructi.

Litteræ D L & D M repræſentant bina cornua, quorum utrumque ex multis conſtat articulis, plurimiſque obſitum eſt pilis, non ingratum præbens ſpectaculum. Verum aliæ muſcæ non adeo longa habebant cornua; unde colligebam, alterum genus eſſe mares, alterum vero fœmellas.

Litteræ F G repræſentant bina organa, quibus hæc muſca partem capitis anteriorem habet inſtructam, quæque, prout opinor, ea ſunt, quibus alimenta ſua congerit, aut corpori ſuo ingerit.

Litteris H I K exhibetur pars poſtica corpuſculi hujuſce muſcæ; quæ pars paſſim hunc in modum incurvata apparebat, quum muſcæ mortuæ conſpicerentur, atque ita inclinabat in eum ſitum ac figuram, quam habuerat, dum corpuſculo pediculi incluſum lateret. Quum vero pediculum pungere conaretur, ſicuti ſupra narratum fuit, partem illam H movebat circa F, quo motu pars acuminata I longe extra caput porrigebatur.

Inter hasce observationes neglexi investigare, an pars illa I acutum contineret aculeum. Litteris A Q P O B exhibitas cernere licet binas majores, totidemque minores alas, plurimis exiguis pilis obsitas, tam in ipsa membrana, quam in alarum circuitu.

Litteræ R R R R R R repræsentant sex muscæ pedes, eorumque articulos, pilis quoque obsitos, in quorum extremitatibus ungulas detegere non potui. Quum vero Pictor existimaret, extremos pilos, extra pedum extremitatem porrectos, exiguis etiam uncinulis esse instructos, eos aliquatenus repræsentare satègit.

Litteræ S T V exhibent partem instrumenti argentei, cui muscæ, jam mortuæ, pedes erant agglutinati. Musca enim vivens, nullo modo delineari potuisset.

Si jam rite consideremus admiratione dignissimam exigui hujusmodi animalculi fabricam, atque talis muscæ ortum: si præterea cogitemus, vermiculum, ex quo talis musca per metamorphosin prodiit (quæ mutatio, prout opinor, nullatenus procedet, nisi vermiculus, ex ovo muscæ exclusus, altero animalculo pro alimento usus fuerit) quis non ad hæc rite considerata obstupuerit?

Interim etiamnum videbam multa animalcula mortua in tubo vitreo jacentia, ex quibus nullæ muscæ prodierant, nec ullas prodituras censebam, ratus, me ea animalcula non satis leniter tractasse, atque inde factum fuisse, ut muscæ iis inclusæ mortuæ forent; verum post elapsos quatuordecim dies, comperi septem quidem muscas simul per vitrum cursitantes volitantesque, nec ultra biduum superstites. At posteriores hæ muscæ alterius erant fabricæ, quam priores, horum enim corpora erant breviora, quam priorum animalculorum.

Posthac hortum quendam ingressus, vidi pediculos exi-

exiguos illos in frondibus nucis Avellanæ discurrentes. Aliquot ex foliis illis mecum domum afferens, comperi, albos hosce pediculos fabrica fere convenire cum pediculis illis viridibus supra memoratis; hoc solummodo discrimine, quod albi pediculi altera quidem parte minores forent viridibus; quum enim quidam ex iis jam in animalcula volatilia essent transformati, eorum corpora crassam arenam mole non superabant. Horum verum pediculorum corpora plurimis erant obsita crinibus exiguis, quorum extremitatibus guttula liquoris pellucidi adhærebat. Verum ubi extremam exuerant pelliculam, atque in animalcula volatilia mutata fuerant, nullos in eorum corporibus crines animadvertere potui.

Nonnullos quoque ex hisce pediculis aperui, atque fœtus ex eorum corporibus exemi.

Antehac hactenus ea quidem imbutus fui opinione, omnia illa animalcula, quæ insecta vocare solent, seu quorum corporum pars postica ex partibus annularibus constat, qualia pleraque sunt animalcula volatilia, atque inter alia etiam scorpiorum corpora, per mutationem ex vermibus ortum suum ducere: verum ex observatione horum, atque his similium, exiguorum animalculorum didici, me in hac opinione errasse. Hæc enim animalcula etiam corpora sua habent insecta, attamen eadem forma, absque ulla mutatione, ex matris utero prodeunt.

Postquam tres illæ pupulæ, antehac memoratæ, per octiduum tubo vitreo inclusæ jacuerant, vidi ex earum una prodiisse animalculum volatile coloris cinerei; verum alarum ac corporis pars inferior colorem habebat subflavum; alioquin ejus fabrica conveniebat cum eo animalculo, quod Nostrates (*Mot*) tineam vocare solent,

excepto, quod hocce animalculum esset paullo majus albis illis tineis, quæ, dum vermes sunt, lanas vestesque perrodere solent.

Pellicula, quam animalculum hoc volatile, antea pupulam referens, exuerat, meo quidem judicio quarta fere parte longior erat, quam eo tempore, quo animalculum ei inclusum jacebat.

Sequenti die feliciter obtigit, ut animalculum, secundæ pupulæ inclusum, sese moveret, dum ei contemplando intentus essem, ut ex involucro suo erumperet.

Primus hujus animalculi motus in eo consistebat, quod partem corporis posticam in longitudinem extenderet, unde fiebat, ut pupulæ pars posterior, quoad partes annulares, antea complicatas, longius protenderetur, eamque porrectionem servaret. Nec vix ille primus extendendi conatus cessaverat, quin secunda ac mox tertia sequeretur corporis extensio, unde omnes pupulæ partes annulares plane fuere explicatæ; ad quos motus pars pelliculæ, quæ animalculi caput tegebat, disrumpebatur, atque mox tineam per vitrum discurrentem cernere licebat.

Alæ vero animalculi sic recens prodeuntis vix mediam partem habebant quantitatis alarum animalculi illius, quod pridie prodierat.

Hoc animalculum breviusculas suas nunc in altum erigebat, mox aliquot vicibus in altum extendebat, ac dein eas juxta corpus suum explicabat, quo pacto alæ justam nanciscebantur magnitudinem. Multiplices vero plumæ, quæ hactenus in alis quasi in cumulum aggestæ jacuerant, per hanc alarum extensionem multis in locis aliquantulum a se invicem sejungebantur, quod haud injucundum præbebat spectaculum, quum hoc pa-

cto

cto alæ marmoris in morem variegatum exhiberent aspectum.

Tres hæ pupularum pelliculæ, parte sua tenuiori, jacuerant involutæ telæ erucæ, ac sibi invicem agglutinatæ. Ac comperi, me omnem frustra impendere operam ad eas separandas, seu loci mutatione, seu aliquali concussione.

Hæc animadvertens, necesse duxi investigare in caussam tam tenacis concatenationis; quare unam ex iis tubo exemi, atque vidi, pelliculæ partem extremam, atque etiam paullo altiorem, instructam esse accuratis uncinulis recurvis, qui mihi non alium in finem videbantur formati, quam ut eorum ope animalculum eo facilius ex involucro suo erumpere posset. Si enim animalculum, ante dicto modo inclusum, corpus suum extenderit, ut ex involucro suo sese evolvere queat, eo in casu aliquis ex hisce uncinulis telæ innexus hærebit; unde, ubi animalculum corpus suum retrotraxerit, involucrum non una sequi poterit, atque ea ratione sese nullo negotio ex hoc involucro eruere valebit. Sic denuo satis patet, quanta in exiguis hisce animalculis lateat perfectio. Si his addideris incredibilem ac vix comprehensibilem numerum plumarum, quæ caulibus suis alis ac corpori harum tinearum inhærent, quæque jam, per animalculorum volitationem ac cursitationem evulsæ, magna ex parte vitro interiori adhærebant, nec non plerasque ex hisce plumis variis modis esse formatas; quis non ad talia stupore correptum se senserit?

Visum mihi fuit fabricam uncinulorum horum recurvorum, quibus vilis ejusmodi pupula instructa est, repræsentare.

Figura igitur 4. litteris A B C D E exhibet partem exiguam

guam corporis postici pupulæ sæpius memoratæ, ubi litteris B C D repræsentantur uncinuli illi recurvi, quibus tela erucæ, intra quam pupula mutationem subiit, adeo est intricata, ut non sine magna molestia extricari queat.

Ante triennium quadrienniumve accidit, ut in horto meo plerarumque arborum frondes floresque tantopere ab erucis comederentur, ut ineunte æstate nulla in arboribus folia conspicerentur; unde mihi cogitare subiit, plerasque erucas, præ alimentorum penuria, solitam suam mutationem (in animalcula nempe volatilia) non subituras. Attamen varios exesos atque aridos flores ac folia, una cum telis iis adhærentibus, arboribus exemi & pyxidulæ inclusi, vidique anno sequenti, ex iis pauca quædam, eaque varii generis, animalcula volatilia prodiisse; ex his pelliculam unius pupulæ, ex qua animalculum volatile emigraverat, microscopio opposui, delineandamque curavi, quod ea organo quodam instructa esset, alterius plane fabricæ, quam in superioribus observaveram.

Figura 5. litteris F G H I repræsentat partem corporis posticam pupulæ modo memoratæ, circa litteras vero G & H videre licet binos cuspides satis acutos, qui quoque in animalculi usum formati sunt, ut telæ animalculi, dum adhuc vermis foret, infixi, ei inhærere possent. Sed hisce, post oblatam quam officiosissime meam operam, finem imponam.

Vale Vir Clarissime.

Dabam Delfis in Batavis
VII. Kalendas Novembris. 1700.

EPI-

EPISTOLA 135.

DATA AD

CLARISSIMUM DOCTISSIMUMQUE VIRUM

Dm. JOHANNEM SLOANE

Regiæ Societati Londinensi ab Actis & Secretis.

ARGUMENTUM.

De juvenum Arietum pruritu, conatuque ad coitum. De eorum testiculis ac vasis seminalibus, semen deferentibus, ac incredibili numero animalculorum in iis viventium. Animalcula non viventia in testiculi vasis seminalibus reperta. Semen masculinum ex vasis seminiferis alterius Arietis expressum, atque animalculorum in eo vita oculis repræsentata. Animalculum ex semine masculino ab alio Auctore delineatum, ejus Auctoris error notatus. Fabrica animalculi sic repræsentati minime foret perfecta. Animalcula ex dictorum Arietum semine, quomodo natando procedant, ac qua quidem ratione mortua jaceant. Animalcula nullo modo ejus possent esse fabricæ, qua alter ille Auctor ea nobis obtrudere satagit. Si idem magis acute accurateque videre posset, quam hactenus ab eo factum fuit, non dubium, quin ipse se errasse sit agniturus.

CLARISSIMO DOCTISSIMOQUE VIRO

D°. JOHANNI SLOANE

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

Vir Clarissime.

NUllus dubites velim, quin gratissimæ mihi fuerint litteræ tuæ ad me xv. Kalendas Decembris anni hujusce 1700. ex quibus lubens didici ea, quæ hactenus Epistolis meis comprehensa fuere, Regiæ Societati haud ingrata fuisse; magnopere interim me Tibi cæterisque Collegis devinctum profiteor pro tanta litteris illis mihi repræsentata humanitate. Vir Clarissimus, qui litteras illas ad me attulit, ipse Regiæ Societatis Symmysta, exiguo tantum temporis spatio mecum manere poterat, quod apud quendam ex Optimatibus nostris ad prandium invitatus esset; interim me rogavit, ut Te, Vir Clarissime, suo nomine salutarem.

Etiamnum magno teneor desiderio libri illius, cujus Tibi in superiore tua epistola mentionem facere placuit.

Cæterum ad Regiæ Societatis rogatum sequentes meas observationes per manus tuas ad eam transmittere visum fuit.

Mense Julio observavi juvenes arietes jam prurientes ad coitum cum sui generis fœmellis, licet ipsi non ultra quatuor menses cum dimidio nati forent, oviumque fœ-

fœmellæ non nisi post tres circiter menses ad fœtus concipiendos aptæ essent.

Dum ego hoc pacto juvenum arietum pruritum animadverteram, cogitare mihi subiit, num eo jam tempore animalculis in semine arietum masculino, vita motusque inesset.

Ut circa hæc mea cogitata certior redderer, jussi Lanium, ut ad me adferret juvenis arietis testiculos, quam primum accideret, ut unum ex illo genere mactaret.

Exinde factum fuit, ut die Julii vigesimo quarto nactus fuerim binos juvenis arietis testiculos, quorum vasa, semen deferentia aperui, atque materiam iis exemtam microscopio opposui, quando animalcula quidem in semine mihi apparuere, at ne minimam quidem in iis vitam dignoscere potui; nec mirum, quum postea resciverim, huncce arietem paullo minus triginta horis mortuum fuisse, quum ego testiculos ejus nancifcerer.

Post hæc jussi, ut arietis testiculi, quam primum exsecti forent, domum meam afferrentur.

Hinc die Julii vigesimo septimo, circa horam nonam vespertinam, accepi testiculos juvenis arietis.

Quum vero Lanius hisce testiculis primam detraxisset cutim sive membranam, ego vicissim quoque eos altera privavi membrana, ut hac ratione vasa seminifera nuda visui exposita jacerent.

Primo ergo aperui vasa seminalia in testiculi parte exteriori sita, iisque exemi semen masculinum (quod nudo observatum oculo album repræsentat colorem) illudque microscopio opposui, atque hoc pacto oculo admovi, quando mihi animalcula seminalia tam stupendo apparuere numero, ut vix fidem apud quenquam, nisi testem oculatum, inventurus sim.

Hæc animalcula, nubium in morem, integris agminibus inter se vagabantur natitabantque, quorum multa eodem tendere natatu videbantur, at mox aliquot millena sese ab uno agmine separantia alteri sese agmini adjungebant, illudque sequi videbantur. Ut brevibus absolvam, mirabilis agilisque horum animalculorum natatio calamo delineari nequit.

Deinde vasa quædam seminalia microscopio opposui, ut, si pote, animalcula intra ea viventia seque motitantia cernerem, verum illud animadvertere nequivi.

Vasa seminalia, semen deorsum ferentia, quæ in exteriori testiculi parte sita erant, visu prosecutus sum ad eum fere terminum, ubi vasa semen afferentia ac deferentia sibi mutuo adjacent, cum quoque vas semen deferens ex testiculo procedit. In vasis hisce seminalibus animalcula quidem prægrandi numero dignoscere dabatur, ast vitam in iis animadvertere non licuit.

Porro aperui testiculum illic loci, ubi postremum hoc vas seminale ipsum testiculum ingreditur; at in materia illic contenta nulla animalcula animadvertere potui; sed quicquid in illa materia cernere licuit, non aliud mihi visum, quam globuli valde exigui, quorum quidam animalculorum supra memoratorum corpora mole æquabant, multæ vero particulæ illis minores erant.

Postridie, hora septima matutina, denuo aliquot aperui vasa seminalia, circa eundem fere locum, ubi pridie tempore vespertino, animalcula viva detexeram, eaque non minus quam pridie viventia observavi; verum ubi circa meridiem ea ulterius investigare conabar, nullam in animalculis vitam dignoscere dabatur.

Trigesimo Julii, hora septima matutina, iterum nactus fui juvenis arietis testiculos; quem arietem ejusdem

dem fere cum præcedente fuisse ætatis affirmabant.

Ad hæc tres quosdam Viros Eximios invitare jussi, ut circa horam nonam domum venirent, pollicitus, me illis aliquid singulari attentione dignum repræsentaturum.

Primum, quod aspicientibus Viris illis a me instituebatur, erat expulsio seu expressio seminis masculini, ex alterius testiculorum vase semen deferente. Semen illud, microscopio oppositum, una cum microscopio unicuique horum testium per vices in manus tradidi. Quando mecum viderunt tantum animalculorum viventium, atque nubium in morem inter se natitantium, numerum, ut verbis exprimi (sic omnes uno ore testabantur) nequiret.

Posthac aperui vasa seminalia in testiculi parte inferiori sita: illic loci vasa seminalia in orbem, atque uni membranæ, tanquam fasciculo, inclusa jacebant. Hisce in vasis Viri hi Eximii mecum fateri necesse habebant, non minorem sese prodere numerum animalculorum, semen masculinum conficientium.

Vir quidam Doctus gloriatur, se omnium primum animalium semina, microscopiorum ope investigare cœpisse, quæ sane Viri illius gloria erronea est; quum enim ille affirmet, se anno jam 1678 illud in publicum evulgasse, vicissim constat, me non solum litteris meis, datis mense Novembri anni 1677. ea de re ad Regiam Societatem scripsisse, verum etiam triennio, quadrienniove prius, ad rogatum Clarissimi Regiæ Societati a Secretis, circa illam materiam investigationes a me institutæ fuerunt.

Dum hujus Auctoris mentio facta fuit, haud abs re fore duxi, si delineationem animalculi ex semine mascu-

lino, prout ab Auctore illo descripta fuit, una cum hisce ad Te transmitterem, ut sic palam fieret, ejus microscopia ad acute videndum non sufficere; vel Auctorem ipsum non idoneum esse ad instituendas observationes tam accuratas, quam requiruntur ad detectionem rerum adeo minutarum.

Fig. 1. litteris A B C exhibet animalculum ab Auctore illo delineatum, sic ut litteræ A B corpus, litteræ vero A C caudam repræsentent.

Me quod attinet, ingenue profiteor, me nullo modo concipere posse, tale in rerum natura dari animalculum; talis enim animalculi fabrica plane repugnaret perfectioni, quam in quibuslibet creaturis observare licet. Posito enim, animalcula in seminibus masculinis ad natationem esse creata, quod ex plurimis experimentis passim constat, ego certo pronunciare haud verebor, animalculum talis fabricæ, qualis modo exhibita fuit, ad natationem plane ineptum esse, quod caudæ extremitas videnda circa G crassior repræsentetur, quam circa A, quodque reliqua cauda ubique ejusdem videatur crassitiei. Quum e contra observare liceat in omnibus animalibus, præcipue quidem aquatilibus atque caudatis, caudas passim circa extremitates valde esse tenues, atque in cuspidem exire, ut hac ratione aqua quam facillime, ac minima cum remoratione succedere posset in locum, ex quo animalcula migrarent.

Hæc vero animalcula nuper a me observata caudas habent juxta corpus crassiores, atque sensim fiunt tenuiores, adeo ut earum extremitates, ubi materia, cui animalcula insunt atque innatant, paulo densior est, visum plane effugiant; atque sic horum animalculorum caudæ fabrica plane convenit cum omnium piscium

cau-


fig: 1.
B
A

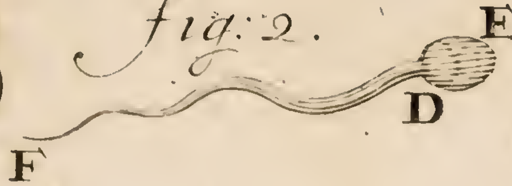
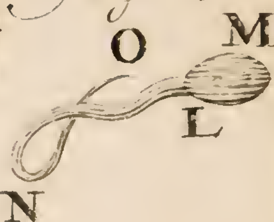
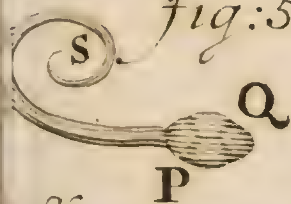
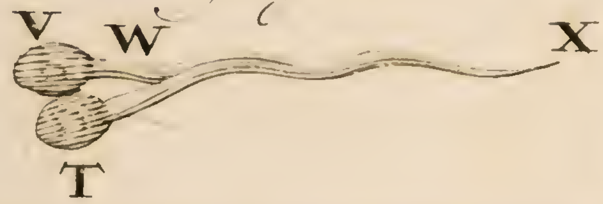
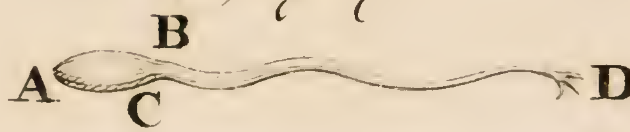

fig: 2.
E
D
F


fig: 3.
K
H
I
G


fig: 4.
O
M
L
N


fig: 5.
S
Q
P


fig: 6.
V
W
X
T


fig: 7.
B
A
C
D

285.



caudis. Simul etiam in animalibus terreſtribus obſervare licet, eorum caudas, pro ratione molis corporum, circa extremitates ſenſim fieri tenuiores.

Plurima animalcula ex teſticulis poſtremo memorati arietis diverſis microſcopiis oppoſui, atque paucis ante harum litterarum miſſionem diebus demum delineari curavi.

Fig. 2. litteris D E F exhibet animalculum, ex ſemine maſculino arietis mortuum, atque privatum omni humore (cui alias viventia innatare ſolent) In hoc animalculo animadvertere licet, caudam, quæ aliquot flexibus incurvata jacet, circa corpus ac litteram D eſſe denſiorem, ac deinde uſque ad F ſenſim attenuari. In hujus animalculi corpore, circa litteras D & E exhibentur bina corpuſcula ſphærica, quæ majori lumine ſeu pelluciditate ſeſe viſui prodebant. Quum autem Pictor multa ſimul ex memoratis animalculis viſui oppoſita haberet, juſſi eum, ut delinearet animalculum, quod caudam haberet magis inflexam. Ad hoc meum monitum, delineavit animalculum exhibitum figura 3, litteris G H I K, adeo ut circa litteras G H corpus, at circa G I K animalculi caudam cernere liceat.

In hujus animalculi corpore Pictor quoque quaſdam deſignavit partes, quæ ipſius viſui ſeſe prodebant; nec mirandum eſt, ſi partes in hoc animalculo eximiæ non conveniant cum illis partibus, quæ in corpore animalculi, figura 2 delineati, deſignatæ fuere. Cogitandum enim eſt, modo animalculum ventrem oculis noſtris obverſum repræſentare; mox vero, aliud animalculum non plane dorſo inniti, ſed ad vigeſimum forte gradum, ad hoc vel illud latus inclinatum jacere, atque hoc pacto, ventre non directe viſui noſtro expoſito, interio-

res

res corporis partes, quæ tenui membranæ inclusæ jacent atque protuberant, necessario aliam oculis exhibituras figuram. Si vero aliud animalculum ad alios viginti gradus ulterius inversum oculis opponeretur, id iterum aliud exhibiturum foret spectaculum, atque hoc in casu, antequam animalculum plane in orbem conversum foret, octodecim usque variationes in eodem corpore observari possent.

Dum varios caudarum in animalculis situs observarem, placuit etiam delineandum curare, exhibitum figura 4 litteris L M N O, in cujus corpore exhibetur plaga subobscura atque oblonga, litteris vero L N O caudæ situs.

Præterea Pictor observavit, prope animalculum modo delineatum, aliud animalculum, quod videre licet figura 5 litteris P Q R S exhibitum, in hujus quoque animalculi corpore partes magis conspicuas pro viribus repræsentare conatus est litteris P Q, at caudam plane incurvatam litteris P R S.

Porro vidi bina animalcula prope sibi mutuo adjacentia, quæ credulus aliquis facile habuisset pro binis animalculis una tantum cauda instructis; at ego pro certo habui, alteram caudam ex parte alteri esse subjectam, ac porro utrasque caudas tam prope sibi mutuo adjacere, ut binas esse dignosci nequiret; interim binæ hæ caudæ præ reliquis crassitie eminebant.

Cæterum alio quoque in loco duo ejusmodi animalcula eadem ordine sibi mutuo adjacentia observavi, in quibus utramque caudam, quarum altera alteram oblique transibat, satis distincte dignoscere potui.

Figura 6. litteris T V W X exhibet bina illa animalcula, & quidem litteris repræsentantur eorum corpora,

ra, at litteris W X eorum caudæ tam prope junctæ.

Nonnunquam etiam octo decemve ejus generis animalcula tam prope sibi mutuo adjacentia vidi, ut se invicem attingerent. Quidam hæc videntes ex hoc spectaculo forte judicassent, non nisi unum apparere corpus; verum ego non facile credulus, tamdiu oculorum aciem in talia animalcula intentam habui; donec corporum pluralitas mihi satis distincte appareret, atque etiam plerorumque caudas dignoscerem.

Visum quoque fuit, animalculum ex semine masculino hominis, licet meminerim, me antehac ad Nobilissima Regiæ Societatis membra idem transmisisse, denuo delineandum tradere ea ratione, qua Auctor quidam ejus generis animalcula detexisse se affirmavit; quod tamen apud me fidem non invenisse palam professus sum.

Figura 7. litteris A B C D exhibetur animalculum, prout Auctor ille detexisse ait. Litteræ quidem A B C repræsentant corpus, quod ita oblongum quidem videri potest, si usus fuerit tali exigua sphæra vitrea (qualem Auctor ille se adhibuisse testatur) atque eo in casu radius visus ab ejus vitro inciderit in partem corporis superiorem; verum si paulo profundius introspexerit, animadvertet animalculi corpus paulo latius apparitu-rum.

Quod vero caudam attinet; quis cogitare potest, perfectissimum omnium Opificem produxisse caudam ea ratione fabricatam, qua ea ad litteram D exhibetur? Quod si eo modo cauda formata revera foret, nullo modo animalcula, quæ materiæ adeo glutinosæ insunt, caudas suas tanta celeritate retrahere aut exserere pos-

ſent, ac nunc in natatione ac progreſſu ſuo facere cernuntur.

His adde, hæc animalcula tanta copia inter ſe invicem vagari ac natitare, ac ſi finxeris libræ granorum milii (Belgice *Geerſt*) permiſceri aquam bilibrem; quo in caſu mihi grana haberi poterunt pro animalculis, aqua vero pro materia illa viſcoſa, cui animalcula innatant. Tanto enim numero animalcula inter ſe natitare, non immerito nobis imaginari licet. Quibus rite perpenſis, denuo rogare licebit, qui fieri poſſit, ut hæc animalcula inſtructa ſint caudis adeo aculeatis & ramoſis, ac Auctor ille Lectoribus ſuis perſuadere conatus fuit? Hac enim ratione, non modo ſibi mutuo in natatione impedimento forent, ac ſe invicem, prout opinor, læderent.

Si Scriptor ille inſtructus ſit microſcopio tam bonæ notæ, ac tam minuta repræſentante objecta, qualia conſtrui poſſunt, auctor ei forem, ut de novo contemplationes ſuas inſtituat, nec dubito, quin experturus ſit ſe hactenus erraſſe; ſi vero acutius videre nequit, quam quæſo ei habebimus fidem, ubi de integro homine ſermonem inſtituit?

Mihi quidem ſunt centum centumque microſcopia polita, quorum pleraque tam acute cernere dant, etiam diebus obſcurioribus, atque ad ſolam diei lucem, ut ſi caudarum extremitates fabricatæ forent ea ratione, qua Figura 7. per D repræſentatæ fuerunt, eæ paſſim a me concipi poſſent; at nunc profiteri neceſſe habeo, quod inter tot animalculorum myriades, quæ cum ipſe ſeorſim vidi, tum aliis exhibui, ſæpe mihi acciderit, ut extremas caudarum partes dignoſcere non potuerim.

Multis notum eſt, hanc mihi ſedere opinionem, in

uno-

unoquoque hujusmodi animalculorum integrum latere agnum; licet vero talis animalculi partes interiores nullam cum agno haberent similitudinem, eæ tamen brevi temporis spatio, ubi animalculum in utero ovis alimentum aliquamdiu acceperit, agni formam assumere queunt.

Nec mirum hoc nobis videbitur, ex tot experimentis certis, vermes erucasque jam plane adultas, ubi a nobis apertæ fuerunt, aut nudo tantum oculo quoad exteriora conspectæ, nullas animalculi volatilis partes repræsentasse; quum tamen compertum sit, ejus generis animalcula, ubi metamorphoseos eorum tempus appropinquaverit, usque adeo jacere quieta, ac si nulla iis inesset vita, at post elapsas aliquot horas tantopere mutata videntur, ut jam ea pupulas vocare non vereamur, in quarum quibusdam, membranam exteriorem pellucidam habentibus, omnia membra exteriora, imo etiam magnus organorum opticorum numerus, satis distincte mihi apparuere; verum de hisce in posterum latius.

Hæc animalculi volatilis fabrica, licet oculos nostros latens, attamen antea vermi seu erucæ inclusa jacebat; si enim ea fabrica vermi, erucæve non infuisset, nullo etiam modo per mutationem ex ea oriri potuisset. Eadem vero ratione fieri potest in animalculis ex seminibus masculinis. Quanquam ego existimem, non opus esse humanæ mentis, penetrare in intima arcana animalculi adeo exigui, ac ea sunt, quæ in seminibus masculinis repperiuntur.

Si attente considerare voluerimus caudam animalculi sæpius memorati, quis absque stupore animadvertat incredibilem numerum, at simul exilitatem par-

tium, ex quibus talis cauda conſtat; ſi præſertim meminerimus, caudam adeo tenuem (pro ratione caudarum animalium majorum) neceſſario conflatam eſſe ex tot numero articulis, quot animalium majorum caudæ, ſi apta erit ad ſeſe celeriter, & in omnes partes movendum? Præterea neceſſe eſt, ſingulos ex hiſce articulis, non modo inſtructos eſſe propriis ſibi muſculis, ſed & nervis, veniſque ad alimenta circumquaque deferenda. Ut brevibus dicam, vix cogitatione aſſequi licet numerum, ſimulque exilitatem partium, ex quibus talia conflata ſunt corpuſcula.

Tempore æſtivo obſervavi ſemen maſculinum ex gallis gallinaceis vix ſemiadultis; verum ſtatui, ulteriores circa hanc materiam obſervationes inſtituere, antequam aliquid de ea in vulgus emittam.

Quum unicus omnium mearum obſervationum ſcopus ſit, veritates hactenus abſconditas inveſtigare, errores, qui hactenus quibuſdam in rebus irrepſerunt, pro viribus demonſtrare, ea ducor ſpe, illos, quibus obloqui neceſſe arbitror, hos meos conatus haud iniquo laturos animo: dum ingenue profiteor, ſi qui errores in meis obſervatis ab ipſis mihi viciſſim indicentur, me ob eam indicationem ipſis quam maxime devinctum fore; hoc enim pacto mihi præbebitur occaſio, majori accuratione in res propoſitas inquirendi.

Verum hiſce finem faciam, obnixe rogans, ut Nobiliſſimis Regii Collegii Membris meo nomine ſalutem plurimam dicere, omnemque meam operam quam officioſiſſime offerre haud dedigneris.

Vale Vir Clariſſime.

Dabam Delfis Hollandorum
Octavo Kalendas Januarias Anni 1701.

EPI-

EPISTOLA 136.

INSCRIPTA

CLARISSIMO DOCTISSIMOQUE VIRO

Do. JOHANNI SLOANE

Regiæ Societati Londinensi ab Actis & Secretis.

ARGUMENTUM.

De salicum foliis, obsitis partibus nodosis, quibus vermes inerant. Vermiculi minusculi enecant majores, atque ex iis alimentum incrementumque suum accipiunt, absque quo totum eorum genus necessario exstingueretur. Quo pacto partes illæ nodosæ in foliis oriantur. Vermiculi illis contenti mutantur in pupulas. Ex hisce pupulis muscæ nigricantes prodierunt, quæ aculeis instructæ erant. Hæ muscæ, ope aculeorum suorum, folia perforant atque aperiunt. Animalcula non majora crasso arenæ grano. De vermiculo vermivoro. Particulæ annulares seu insectæ in hoc vermiculo. Vermiculi in caseo latentes mutantur in pupulas, duplici involucro pupulari involutas. Involucrum exterius servit loco telæ, cui alia animalcula sese involvere solent. Muscæ, quamprimum ex involucris suis sese extricaverant, ad coitum properabant.

Clarissimo Doctissimoque Viro

Do. JOHANNI SLOANE

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. D.

Vir Clarissime.

POsteriores, quas Tibi inscripsi, litteræ datæ erant 25 Decembris anni superioris, has Tibi tuto in manus traditas spero confidoque, nec mihi interim decrevit animus, sequentes meas animadversiones, licet haud magni pretii, Tibi inscribendi ac mittendi.

Examinavi iterum aliquot salicum folia, & quidem ex earum salicum genere, quarum frondes, aliarum salicum frondes viredine, simul ac magnitudine superant, quæque plerumque eum in finem plantantur, ut earum surculi inserviant nectendis ad sepes arbusculis frugiferis, quum surculi illi ad flexus nexusque sint tenaciores, atque inde apud Nostrates nomine *Zeem-teenen* (*VIMINA* forte dixeris *ALUTARIA*) cogniti sint. Talia (inquam) folia tribus vicibus ab arboribus ipse decerpsi, atque partes nodosas, quibus nonnulla ex iis obsita erant, aperui, nec semel expertus sum, plus uno vermium genere iis inclusa latere. Quum vero in nodis illis nullos animadverterem vermes adultos, quosdam ejus generis nodos a foliis abscidi, eosque parumper aperui, ubi vero viderem nodo alicui aperto inesse vermem, aperturam illam denuo obturavi, atque varios

ex

ex illis nodis indidi tubo vitreo, ut intra illos ad perfectam procederent metamorphosin, verum nusquam vidi ullos usque adeo excretos, ut ad adultam progressi forent magnitudinem; quanquam eodem tempore varios animadverterem nodos vermiculis evacuatos, eorumque cavitates ex parte repletas excrementis egestis ab vermiculis, qui iis contenti fuerant. Observavi quoque singulis hisce nodis inesse foramen rotundum, per quod vermiculus emigraverat.

Figura, litteris A B C D E notata, repræsentat salicis folium, in quo septem nodi conspicui sunt, quorum quidam foramen habent, qui litteris F G H designantur, ad litteram vero K videre licet nodum, in quo, per incisionem aperto, vermiculum jacentem reperi.

Animadverti quoque, varios vermiculos intra nodos jacere mortuos, cujus phænomeni causam investigans, tandem comperi exiguum vermiculum vermiculo majori annexum, qui vermiculus minor ineptus videbatur ad progressum, quum utraque corporis extremitas, at præsertim postica, aliquantum foret acuminata. Hicce vermiculus os suum habebat ingestum atque infixum corpori vermis majoris; adeo ut mihi aliquoties liqueret, vermiculnm hunc minusculum ex majusculo alimentum incrementumque suum hausisse.

Ex hisce cogitare subiit, absque alimento talium, aut his similium vermium, minores hosce vermiculos subsistere non posse; nullis enim instructi erant organis, quorum ope sese foliis arborum affigere possent.

Qua autem ratione posteriores hi vermiculi in interiores horum nodorum cavitates penetraverint, hactenus mihi ignotum, atque imperve stigabile fuit. Conjicere tamen licet, primum, seu majusculum vermem,

ortum

ortum eſſe ex ovo a muſca quadam ſalicis folio ſuper vel impoſito, quodque, vaſis in ſalicis folio ab verme perroſis, ex iis emanaverit materia quædam, quæ vermem undique cinxerit; atque hoc pacto in ſalicis folio natam eſſe partem illam nodoſam, cui vermiculus incluſus fuit.

Forte aliquanto poſt tempore altera, eaque minor muſca, nodo huic inſedit, atque ope organi, quo inſtructa erat, foramen in nodo terebravit, intra quod ovum depoſuit, ex quo ortum habere potuit minuſculus ille vermis ſupra laudatus, qui priorem majoremque vermem devoravit, atque eo ad alimentum incrementumque ſuum uſus fuit.

Medio fere *Julio* menſe, denuo varia decerpſi ſalicum folia nodis obſita; hæc eodem modo, quo priora tractavi, atque animadverti, multos vermes ad adultam fere molem excreviſſe.

Poſtquam nodi octiduo circiter tubo vitreo incluſi fuerant, unum ex illis aperui, ac vidi, vermiculum jam in pupulam eſſe mutatum, eodemque tempore tredecim aut quatuordecim pupulas ex nodis exemi, at in aliis nodis vermiculi nondum juſtam nacti erant molem.

In quibuſdam etiam nodis repperi aliquot ex minuſculis illis vermiculis voracibus (voraces autem jure merito eos voco, quod devorent vermem non minus quinquagies ſeſe majorem) quos jam eouſque excreviſſe cenſebam, ut ſine ulteriori alimenti uſu, in animalcula volatilia forent mutanda, hos etiam tubo vitreo incluſi.

Nullus dubitabam, quin hæ pupulæ eſſent ejuſdem fabricæ, quam in pupulis vulgarium noſtrarum muſcarum cernere licet: nempe, ubi hujuſmodi vermis in pupulam transformandus eſt, eo tempore vermiculi cutis aliquanto brevior fit, ſeu contrahitur, atque ita bre-

vior

vior illa cutis etiam solidioris involucri loco inservit, tale animalculum pupulam vocare solemus, licet nulla ab iis conficiatur tela, qualem in multis aliis animalculis volatilibus animadvertere licet.

Pupulæ hæ puniceum nactæ erant colorem; ubi vero ejusmodi pupulam aperui, comperi vermiculum, plane integra forma jacentem, licet jam quatuordecim dierum spatio pupulæ inclusus fuisset. Ubi vero quasdam pupulæ partes microscopio opponerem, vidi, me in opinione mea errasse: hocce enim involucrum, quod pupulam dixi, nec ex tela, nec ex cute vermiculi constabat; verum necesse habebam judicare, hocce involucrum concretum esse ex materia, quæ ex arboris folio ortum duceret, repræsentabat enim partes ramosas, atque ex illis partibus ramosis minores exibant ramusculi. Quotquot vero aperirem nodos, nullam in iis repperi pupulam, exceptis solummodo illis nodis, quos tubo vitreo incluseram. Quamvis tamen figura A ad litteram L unam exhibuerim pupulam nodo injacentem.

Post elapsas aliquot septimanas animadverti, ex pupulis illis nigricantes prodiisse muscas, quæ partem corporis posticam instructam habebant partibus oblongis, aculeorum in morem formatis: aliæ vero muscæ non tantum efficere potuerant, ut in pupulæ cuticula aperturam perforarent, per quam iis exitus pateret, ita ut caput solummodo ex foramine facto emineret, atque eo in situ muscæ illæ mortuæ erant.

Ex hisce pupulis quoque prodierat alterum genus muscarum, prioribus paulo minorum, quarumque pars corporis postica talibus partibus aculeatis haud instructa erat.

Inter vermiculos illos exiguos, quos majores vermes

devorare supra dixi, duos vidi, qui sese telæ suæ involvere conabantur, quum vero ob nimiam loci, in quo jacebant, amplitudinem, tela corpus suum undequaque involvere nequirent, hinc tela sua, quæ valde exilis erat, alterum tantummodo corporis latus tegebant; unde ego mihi persuasi, eorum metamorphosin eo facilius a me animadversum iri.

At illa metamorphosis tam exiguo temporis spatio peragebatur, ut ego eam observare non potuerim. Sicuti autem *tineæ*, *bombyces*, *papiliones*, multæque muscæ in mutatione sua, pedes suos, alas justo ordine juxta corpus suum jacentes, atque membrana quasi inclusas habent; ita quoque cornua pedesque exiguorum horum animalculorum singula quidem tenui membranæ inclusa jacebant, at a corpore sejuncta, sicuti autem singuli pedes ac cornua a corpore erant sejuncta, sic quoque pars aculeata parti corporis posticæ injacebat.

Pupulas hasce supra memoratas, quæ apprime albæ erant, vidi post elapsos aliquot dies, nigricantem induisse colorem, atque post alios aliquot dies comperi prodeuntes ex iis muscas, ex quarum parte postica eminebat pars illa sæpius memorata, quæ aculei formam repræsentat, quæque longitudinem corporis ad binas trientes æquabat. Figura 1. repræsentat illam muscam ea magnitudine, qua sese nudo oculo prodit, ubi litteræ C D exhibent partem illam tenuem oblongam, quam pro aculeo habebamus.

Partem hanc, aculei formam repræsentantem, microscopio opposuimus, ac tum vidimus, eam nil minus quam aculeum esse; obsita enim erat magna copia pilorum tenuium, qui Figura 2. litteris A B exhibentur, eaque pars mihi undique clausa videbatur.

Quum

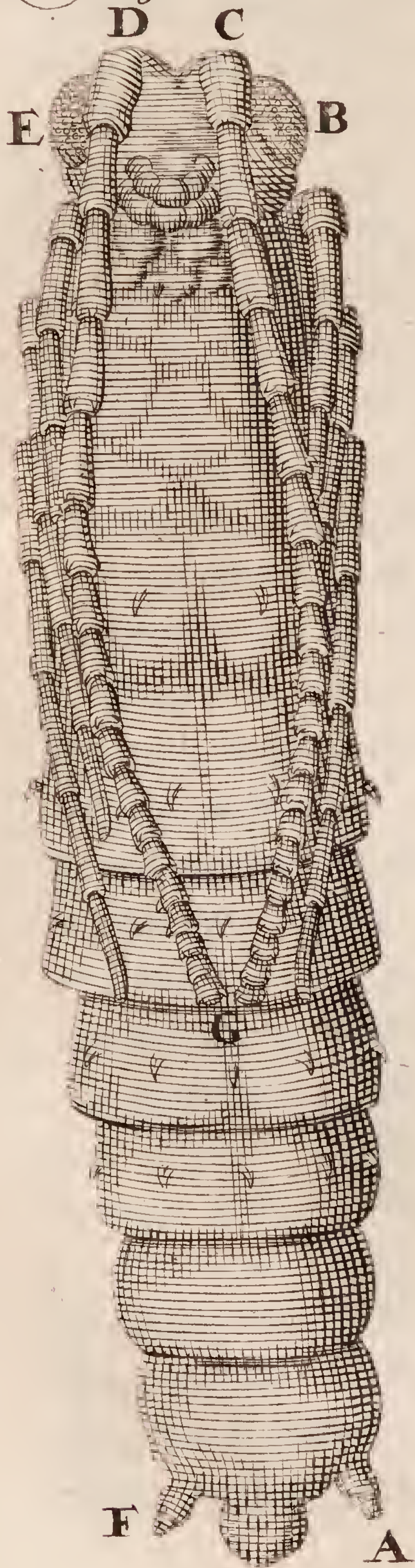

fig: 7.
D
C
E
B
G
F
A


fig: 1.
C
D

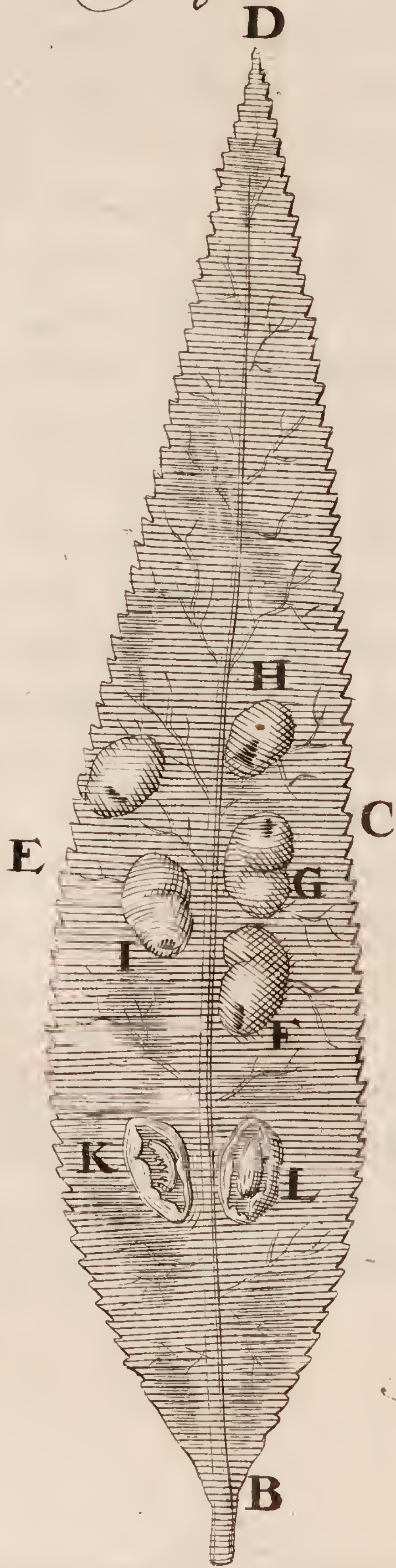

fig: A.
D
H
C
E
G
I
F
K
L
B


fig: 2.
B
A


E
F


fig: 4
H
G


fig: 5
K
I


fig: 6.

Quum vero cogitare subiret, annon pars hæc aculeata aculei foret theca, eam separare institui, quod pro voto successit, quando mihi apparebat aculeus, cujus solummodo cuspidem, partesque ejus, serræ in modum dentatas, Fig. 3. litteris E F. exhibeo.

Ubi huncce aculeum semel iterumque attentius observarem, imaginatus fui, alterum etiam aculeum ei inclusum latere; idcirco aculeum illum iterum separare conatus fui, quod & pro voto peregi, atque ex Figura 3. ad litteras E F. binos distinctos exemi aculeos, unius ejusdemque fabricæ, quorum alterius partem tantum exiguam delineandam curavi, quam Figura 4. litteris G H. exhibitam videre licet. Singuli hi aculei utrimque instructi erant partibus, serrarum in morem dentatis sive uncinatis.

Exinde nobis patebat, dentes illos serræ in morem formatos, qui Figura 2. E F. repræsentati fuerunt, non proprios esse parti illic delineatæ, verum dentes illos pertinere ad aculeos parti illi inclusos. Ubi enim ex parte Figura 3. exhibita aculeos exemeramus, debebamus judicare, eam partem, quam pro aculeo habueramus, non nisi secundæ thecæ vicem implevisse; secunda hæc theca Figura 5. litteris I K. repræsentatur, atque simul in illa parte exhibetur cavitas, cui aculei inclusi fuerunt.

Sicut autem hic exhibendam curavi secundæ hujus thecæ cavitatem, ita etiam Figura 4. quædam exhibetur cavitas; qua posteriori cavitate attente perpensa, cogitare subiit, an non forte in utriusque aculei cavitate inclusus lateret succus quidam acris, quem venenum dicere liceat.

Ex hisce, hactenus detectis atque observatis, jam sa-

tis concipi potest, muscas ejusmodi exiguas, non modo ova salicum frondibus imponere, sed & eas ope aculeorum suorum foliorum membranas perforare, atque aperturam quandam efficere posse, eique aperturæ ovum ingerere; ubi vero ex ejus generis ovo vermiculus prodierit, ex succorum profluxu, qui ob perrosionem vasorum necessario erumpunt, nodos illos generari posse.

Præterea quoque mihi apparuit exigua musca ex vermiculo orta, cujus pars corporis postica etiam in morem aculei terminabatur, atque ejusdem fere fabricæ cum illis muscis, quas subinde ex pediculis uvarum ursinarum foliis insidentibus, prodire vidi.

Exemeram quoque ex nodis illis, salicum frondibus adhærentibus, binas exiguas pupulas, crasso arenæ grano non majores, quas microscopiis admovi, minutissimorum horum animalculorum delineationem curaturus; verum tribus vix horis elapsis eas non inveni, unde conclusi, eas in muscas mutatas fuisse, atque evolasse.

Subinde quoque vermiculos mortuos ex nodis exemi, nec tamen vermiculos, qui eos devoraverant, in vicinia animadvertere licuit; at vermiculis illis mortuis injacentes vidi binas particulas albicantes atque oblongas, easque adeo minutas, ut nudi oculi aciem effugerent: has ego particulas pro ovis habui, nullam enim in iis detegere potui partem, quæ vermis speciem referret; verum postridie ex ovis illis bini prodierant vermiculi, ejusdem plane fabricæ cum vermiculis illis, quos vermiculos majusculos devorare solere supra dixi.

Post hæc dempsi unum ex vermiculis illis voracibus ab vermiculo majori mortuo, ex quo alimentum suum hauriebat, eumque vermiculo vivo imposui, & comperi, eum extemplo os suum infigere vermiculo illo vivo,

qui omnibus viribus nitebatur, seu corpus suum inflectendo, seu extendendo contrahendoque, seu in orbem convolvendo, ut sese ab vermiculo illo liberaret, ast omnes illi conatus in vanum abiere, vorax enim hicce vermiculus, absque loci mutatione, corpori manebat affixus.

Vermiculus ejusmodi vorax, jam plane adultus, nudo sese oculo non majorem repræsentabat, quam Figura 6. exhibet.

Ejus generis vermiculum, jam in pupulam mutatum, microscopio oppositum habebam, atque hoc pacto Pictori delineandum tradidi.

Figura 7. litteris A B C D E F. exhibet pupulam, quæ, dum vesperi vermiculus foret, sequenti mane ea ratione mutata erat; qua in mutatione tenuissimam exuerat pelliculam. Sicuti autem vermiculi corpus fuerat insectum, seu ex partibus constiterat annularibus, ita & pupula eandem insecti, seu annularem, formam retinuerat.

In hocce animalculo non modo pedes, sed & eorum articulos liquido dignoscere licebat.

Litteris G G. & D G. bina repræsentantur cornua; licet autem illa etiamnum tenui inclusa forent membranæ, attamen singuli eorum articuli quam liquidissime discerni poterant. Hæc quoque cornua plane a corpore sejuncta erant, nisi quod capiti adhærerent.

Talis vermiculus, antequam mutaretur, etiam, postquam jam in pupulam mutatus fuit, quam maxime albus erat; at post aliquot dies oculi, litteris B & E designati, qui singuli multa habent organa optica, colorem fuscum in cyaneum vergentem, nanciscebantur.

Varios ex hisce vermiculis habui, & quantumvis accurate eos observaverim, ut detegerem, qua ratione

vermiculi in pupulam mutatio perageretur, nunquam tamen id videre mihi licuit, quod mutatio illa tam exiguo temporis intervallo perficeretur.

Memini, me in præcedenti ad Te epiſtola ſcripſiſſe, quo pacto vermiculi in caſeo latentes in pupulas forent mutati, atque ex illis pupulis muſcas exiguas prodiiſſe.

Non poſſum, quin his adjungam, me obſervaſſe, ubi vermiculi hi, in caſeo latentes, in pupulas mutarentur, eos dein etiam ſecundam ſubire mutationem, adeo ut pupula in pupula lateret, quæ tenui etiam membranæ incluſa jaceret.

Imaginari licebit, cuticulam illam exteriorem, quæ pupulæ formam exhibet, vermiculo pro thorace loricaque inſervire; ejus enim generis vermiculi inepti ſunt ad ſeſe, ubi mutatio eorum appropinquat, telæ ſuæ involvendum, prout alia ſolent animalcula, ne eo in ſtatu ab inimicis ſuis devorentur. Si autem vermiculi illi, in caſeo latentes, in metamorphoſi ſua non involverentur pellicula duriuſcula, quam pupulam vocamus, veroſimile eſt, pleroſque ex illis vermiculis ab animalculis illis, quos acaros (*Myten*) vocare ſolemus, quæque maxima copia caſeos obſident, devoratum iri, & iis in alimentum ceſſuros.

Eo quidem tempore, quo de vermiculorum, in caſeis latentium, mutatione in muſcas primum ſcripſi, quibuſdam muſcis, qui in Muſæo meo ex vermiculis prodierant, atque tubo vitreo incluſi erant, alimenti loco caſeum ſubminiſtravi, comperique, muſcas illas caſeo veſci; quam primum vero vermiculi hi in muſcas mutati erant, coibant, ac brevi poſt tempore oblonga pariebant ova, quæ caſeo imponebant, poſt quem partum paulatim emoriebantur. Ex hiſce ovis vermiculi prodie-

dierunt; qui caseo vescebantur, quumque censerem, quosdam ex illis jam ad adultam excrevisse molem, nec pro anni tempestate calidos in posterum exspectari posse dies, sex ex maximis cepi vermiculis, quos tubo vitreo inclusos mecum circumtuli, vidique, post elapsos aliquot dies, quatuor ex illis in pupulas esse mutatos, binos vermiculos jacere mortuos, binasque per vitrum volitare muscas. Observationes hasce prosecutus fui mense *Januario*, eundemque sortitus fui eventum: licet enim in vermiculis, antequam eos mecum gestarem, nullum vel saltem exiguum motum dignoscere liceret, attamen, ubi ex gestatione mea incaluerant, non secus, quam ipsa in æstate sese motitabant.

Pupulam, ex qua hactenus musca non prodierat, aperui, atque ex ea muscam mortuam exemi, quæ sese ex membrana, cui inclusa jacuerat, extricaverat, verum, prout videbatur, exterius involucrum, quod pupulæ figuram exhibebat, perrumpere non voluerat.

Vale Vir Clarissime, & me, quod soles, ama.

Dabam Delfis in Batavis
IV. Kalendas Julias 1701.

EPI-

EPISTOLA 137.

DATA AD

NOBILISSIMOS, DOCTISSIMOS, CLARISSIMOSQUE

REGIÆ SOCIETATIS LONDINENSIS SYMMYSTAS

EPISTOLÆ ARGUMENTUM.

De ſemine maſculino Aſelli majoris (quem Belgæ Kabbeljauw *vocitant) Animalcula in eo obſervata, quæ Pictori ſatis diſtincte ob oculos ponere impoſſibile erat. Eorum corpora valde erant fragilia, at incredibili copia. Quantus eorum numerus intra pili lati ſpatium jacere queat. Eorum caudæ non niſi exactiſſimam poſt attentionem dignoſci queunt. Quamdiu animalcula, aſello jam exemta, viva ſupereſſent. Animalcula ex ſemine maſculino luporum aquatilium.*

No-

NOBILISSIMIS, DOCTISSIMIS, CLARISSIMISQUE VIRIS

Regiam Societatem Londinensem constituentibus

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

Viri Nobilissimi.

POst oblatam vobis quam officiosissime omnem meam operam, iterum hisce meis litteris vos interpellare aggredior. Adfuit mihi nempe nuper Vir Clarissimus Dominus N. N. ipse Regii Collegii Symmysta, qui me nomine reliquorum Regiæ Societatis membrorum salutavit; proxime vero *Lunæ* die, idem ille Vir Clarissimus me adiit cum alio Nobili Anglo; postquam vero Viris illis eximiis quasdam ex observationibus meis repræsentaveram, quantum temporis ratio sinebat, Clarissimus Regiæ Societatis Symmysta operam suam mihi obtulit ad mea observata Regiæ Societati tradenda, addens, se sequenti die *Veneris* iter Londinum versus aggressurum; ad quam oblationem sequentia chartæ mandare visum fuit.

Medio fere mense *Januario*, per aliquot dies, iterum observavi semen masculinum, seu lactes (*Hom* nostrates vocant) Asellorum majorum (quos *Kabbeljauwen* iidem vocare solent) qui in Urbe nostra vivi in

foro piscario venundabantur; partim quod anno proximo elapso, idem semen investigans, nullam in animalculis vitam dignoscere potuerim, partim quod animus esset, animalcula illa, quæ semen illud masculinum constituunt, si fieri posset, microscopio opponere, eorumque formam Pictori delineandam tradere, atque delineationem ad Regiam Societatem mittere.

Quum vero hactenus semen illud masculinum non observaveram, quam in tubo vitreo, quem ex tenuissimo vitro conflaveram, nunc alia excogitaveram media, ut eorum ope semen illud accuratius mihi ob oculos ponerem; sed postquam omnia, quæ excogitari potuerant, media adhibueram, nunquam mihi animalcula tam liquido apparuere, ut Pictor ea satis distincte dignoscere posset, non solum ob eximiam eorum exilitatem, sed etiam, quod eorum corpora adeo essent fragilia, ut, ubi aquæ pluviæ forent permixta, eo fine, ut sic aliquantulum a se mutuo dissiparentur, atque liquor aqueus evaporaret, corpuscula passim disrumperentur; unde factum fuit, ut non nisi raro, nec sine attentissima observatione, animadverterem particulas planas atque ovorum in morem oblongas, in quibus ex parte caudas dignoscere licebat; particulas has oviformes existimavi, animalcula esse disrupta, quod particulæ hæ disruptæ quadruplo fere viderentur majores corporibus animalculorum vivorum.

Aliis in locis, ubi satis multa animalcula sibi mutuo adjacebant, multa apparebant animalcula sphæram pellucidam repræsentantia, quorum singula quasi cincta jacebant materia quadam orbiculari; non aliter quam si imaginaremur, sphæram illam pellucidam animalculo fuisse inclusam, animalculum vero cinctum fuisse mate-

ria

ria quadam aquea viſcoſa, eamque materiam iterum cinctam fuiſſe membrana; at membranâ illâ diſruptâ, tum demum particulam ſphæricam, materiamque eam cingentem, apparuiſſe.

Non una, ſed ſæpius repetitis vicibus, animalcula ex variorum Aſellorum lactibus oculis admovi; imo etiam ex ſemine maſculino Aſellorum, in quibus non cogitaveram, me animalcula viva reperturum; quod tale ſemen non ſponte ex Aſello promanaverat; ſed ego ipſe illud ex vaſe ſeminifero exprimi curaveram, quodque ſemen illud eſſet ſupra modum ſpiſſum, habita ratione ſeminis, quod ex Aſellis profluere ſolet, ubi in terram projiciuntur: paſſim vero vidi incredibilem numerum animalculorum minutiſſimorum, imo minorum, quam unquam cogitaveram; vidi ſimul animalcula hæc viventia, ac inter ſe natantia, idque tamdiu, ut ſæpe numero materia liquida, cui innatabant, interim plane exhalaretur, atque animalcula morerentur, atque illis in locis, ubi parvo tantum numero ſibi mutuo injacebant, diſrumperentur; cum vero majori copia jacerent coacervata, corporum diſruptionem animadvertere non potui.

Multiplex hocce ſpectaculum, a me ſumma aviditate, atque animo inſatiabili obſervatum, non modo mihi oculorum laſſitudinem, ſed & capitis dolorem attulit.

Dum ego hæc animalcula, abſque ullo addito liquore, tam incredibili numero contemplarer, ea mihi minori videbantur mole, quam ubi eadem ante hac in tubo vitreo rotundo examinaveram.

Ut vero horum animalculorum eximiam parvitatem, quantumpote, delinearem, cepi capillum capi-

tis mei, eumque juxta hæc animalcula locavi.

Hicce capillus aliquantulum erat planus, quales plerique in capite meo ſunt, atque latus illud planum oculis habebat obverſum. Multi autem huncce capillum, atque ſimul hæcce animalcula, obſervantes, facile judicarent, in quantum oculorum ſolorum ope hic calculus iniri poteſt, nonaginta ex hiſce animalculis ſimul ſumpta, vix æquatura diametrum ſeu latitudinem hujus capilli; at ego minori calculo contentus dicam, quod, ſicuti capillus ille mihi pollicem latum æquare ad oculum videbatur, ſic ſexaginta ad minimum animalcula hujus capilli diametro contineri queant.

$$\begin{array}{r} 60 \\ 60 \\ \hline 3600 \\ 60 \\ \hline 216000 \end{array}$$

Hiſce ſuppoſitis, ponamus porro magnitudinem ſphæricam, cujus axis capillo lato æqualis ſit, addamuſque ſimul corpora ſæpius memoratorum animalculorum, in figuram ſphæricam conglobata, ſequetur utique, biſcentena ſedecimque millia horum animalculorum ſimul ſumpta non tantum effectura corpus, quantum exhibet ſphæra, cujus axis capillum latum æquat.

Quod vero ad dictorum animalculorum caudas attinet, eas non minori cenſui longitudine, quam caudæ animalculorum, quæ in ſemine arietum maſculino latent.

Caudæ hæ non niſi poſt ſummam attentionem dignoſci queunt, nec pro vero aſſerere auſim, me tenuiſſimas caudarum extremitates diſtincte vidiſſe: licet enim caudæ juxta corpus ſint craſſiores, nequaquam tamen illic loci ea ſunt craſſitie, qua comperi, extremas tenuiſſimaſque partes caudarum in illis animalculis eſſe, quæ in arietum ſemine maſculino detexi.

Ubi

Ubi mediocris tantum microſcopii ope non majus animadvertitur ſpatium, animalculorum corporibus vacuum, quam quod capilli latitudinem ex parte tantum æquet; illic eorum caudæ ita ſibi mutuo impoſitæ, atque implicitæ conſpiciuntur, ac vaſcula tenuiora, in tenui membrana, ex animalculi ejusmodi corpore, vulgari microſcopio oppoſita cerneremus.

Quemadmodum autem ſatis notum eſt, magnum eſſe diſcrimen ratione firmitatis ac ſoliditatis inter corpus Aſelli majoris, oviſque, quoad cutim, carnem atque oſſa, ita quoque cogitare cœpi, idem diſcrimen, ratione ſoliditatis, fragilitatiſque, etiam in animalculis, in utriuſque ſemine maſculino latentibus, obtinere. Ex tot enim millibus animalculorum, quæ, arietum teſticulis exemta, a ſe invicem ſeparavi, ac quorum pleraque etiamnum apud me ſunt, nullum cernere licuit, quod diſruptum fuerit; verum ſæpius comperi, eorum corpora, dum ſuccus exhalaretur, plana reddi.

Non raro accidit, ut animalculorum ex arietum ſemine maſculino (quæ per quinque continuos menſes vitro impoſita jacuerant, atque microſcopiis oppoſueram) corpora exiguo penicillo, in aqua pluvia madefacto, quam leniſſime reciproco motu fricarem, ſperavi, me hoc motu eorum corporum cuticulam ſuperiorem abſterſurum, eum in finem, ut hoc pacto plura in iis, ſi pote, detegerem, quam ubi integra jacerent; at ſpe hac mea fruſtratus fui.

Die 28 *Januarii*, tempore antemeridiano, vidi Aſellum majorem, admodum vividum, quumque animadverterem, ei ſemen maſculinum, valde liquidum, ad minimam preſſionem profluere, vulgaris circiter guttæ molem ex eo ſemine intercepi; quod pro viribus ob-

ſervans aliquot vicibus, iterum vidi animalcula quam maxima copia viventia; idemque examen repetii horâ nonâ veſpertinâ, eundem nactus eventum; ubi vero poſtridie illud ſemen obſervarem, nullam in animalculis vitam animadvertere potui. Quum vero gutta illa materiæ ſeminalis laminæ æneæ impoſita fuerat, unde factum fuit, ut ſuccus tenuior exhalaſſet, cogitare ſubiit, annon ſucci illius exhalatio animalculorum mortis cauſa fuerit; perſuaſus, frigus, quod ea tempeſtate vigebat, nullam animalculis noxam afferre potuiſſe.

Dein ineunte *Aprili* examinandos cepi lactes, ſeu ſemen maſculinum Luporum (Belgis *Snoeken*) ſed in hac materia nihil aliud detegere potui, quam quod antehac in animalculis ex Aſellorum ſemine maſculino obſervaveram. Ubi vero materiæ huic ſeminali adderem aquæ pluviæ tantum, ut ſeminis copiam quadruplo fere ſuperaret, atque eo in ſtatu eam obſervarem, non modo in animalculis animadverti motum validiorem, progreſſumque celeriorem, quam antea, ubi nulla addita erat aqua; ſed &, non ſine admiratione, vidi multa ex iis tanta velocitate natantia, ac ſi nudo oculo cerneremus piſcem quendam fluviatilem, quem alter piſcis perſequitur, per aquas fugientem. At hicce progreſſus non magis habebat ſpatium, quam quod capilli diametrum æquaret.

Verum hiſce finem impono, poſtquam addidero, me etiamnum ſummo cum deſiderio exſpectare librum illum, cujus vir Clariſſimus *Johannes Sloane*, in quadam ad me data Epiſtola mentionem fecit, pollicitus, eum mihi dono miſſum iri, quam primum figurarum delineatio abſoluta foret; ſimul vero Acta Philoſophi-

phica anni proxime elapsi ad me mittenda esse.

Multum operæ impendi examinandæ Araneæ, nec multum observationibus, quas instituere circa hanc materiam proposueram, deest, quare eas propediem ad Regiam Societatem mittere statui.

Interim Valete Viri Nobilissimi.

Dabam Delfis in Batavis.
XVII. Kalendas Maias 1701.

EPI-

EPISTOLA 138.

DATA AD

REGIAM SOCIETATEM LONDINENSEM.

EPISTOLÆ ARGUMENTUM.

De exiguis araneis nigricantibus. Sanguinis in earum pedibus cursus. De araneis hortensibus. Quo pacto uni filo, ab ipsis confecto, adhæreant. De earum ungulis. Aranea instructa est octo pedibus longis, binisque brevioribus. Eadem octonis gaudet oculis, ac duobus aculeis, quorum singuli binas habent aperturas, ex quibus earum venenum, ita dictum, profluit. Duplex dentium series, cui singuli aculei inclusi jacent. Araneæ aliquot uno simul loco inclusæ, se mutuo lædunt enecantque. Qua ratione aranea telæ suæ fila materiæ alicui annectat. De insigni copia, ac incredibili tenuitate ejusmodi filorum, quorum multa simul juncta quandam habent tenacitatem. De magno numero organorum, ex quibus fila prodeunt.

Incredibilis tenuitas filorum in tela juvenum aranearum. Fila illa sunt rotunda. Ubi fila conflari non poterant, corpusculum prodibat sphæricum. De materia, ex qua fila oriuntur. Rana exigua araneæ majori apposita, atque una occlusa. Rana, ab aranea læsa, moritur. Altera rana cum aranea occlusa, qua itidem ab aranea punc-

punctim læsa, nulla tamen in sanguinis cursu mutatio animadverti poterat. Singulæ aranearum particulæ sanguineæ ex variis constant particulis. Particulæ salinæ in eo sanguine; deque sanguinis cursu. Araneæ occlusæ ad ova parienda. Ova sua tela circumvolvunt, nec non de materia ovis contenta. Quo pacto ova sita sint. Succus ex ovis exhalat. Juvenes araneæ ex ovis prodeuntes. Hæ cuticulam suam immutant, ac tunc fila conficiunt; ovis vescuntur sterilibus, ac dein se mutuo devorant. Quantum temporis araneæ absque alimento superstites manere queant. Juvenes araneæ, quibus nullus extra ordinem calor admotus fuerat, mense Majo ex ovis excludebantur.

NOBILISSIMIS, DOCTISSIMIS CLARISSIMISQUE VIRIS

REGIÆ SOCIETATIS LONDINENSIS SYMMYSTIS,

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

Viri Nobilissimi.

EX litteris Clarissimi Viri Domini *Johannis Sloane* mihi inscriptis, datisque septimo Idus *Majas* 1701 didici non sine voluptate, posteriores meas observationes Regiæ Societati haud ingratas fuisse. His cogni-

gnitis, animi mihi aucti fuere ad præsentia mea observata atque notata vobiscum communicanda, quæ tamen plus chartæ conspurcavere, quam ipse cogitaveram, adeo ut nata mihi fuerit sollicitudo, ne forte nimia scriptio Nobilissimis Regiæ Societatis Membris fastidium pariat.

Vir quidam Eximius, in horto suo desidens, duabus distinctis vicibus discurrentes vidit araneas nigricantes, quarum corpora multis tuberibus videbantur obsita, in morem ejus corii, quod Nostratibus *Segreyn leder* cluet. Hisce araneis ope exiguæ virgulæ aliquantulum pressis, ex partibus eorum corporum superioribus magnus minutarum aranearum prodibat numerus.

Hæcce narrata satis rara, imo vix credibilia mihi videbantur, quare ipse talis spectaculi particeps reddi optavi.

Interim Viro illi Eximio suggessi, ejus generis araneas forte pullos corpori suo impositos gestare, atque ex horum animalculorum inæquali altitudine orta forte fuisse in earum corporibus illa tubera, quæ illud corium, quod nos *Segreyn leder* vocamus, referrent. Interim præparavi vitra ad araneas, si forte in quasdam inciderem, quæ mihi animadversione digna viderentur, iis includendas, ac dein observandas; quamvis mihi satis persuaderem, hasce observationes mensibus brumalibus vix locum inventuras. Attamen exeunte *Februario* domi meæ nigricantem vidi araneam discurrentem, quam interceptam microscopii ope observavi, ac tum vidi, ejus corpus atque pedes obsitos esse magno minutissimorum crinium numero; crines vero illi tam prope sibi mutuo videbantur assidere, quam in porcis setæ; ex haccæ observatione mihi persuasi, hancce araneam non esse

esse ejusdem generis cum illis araneis, quas Vir ille Eximius viderat.

Quamquam hujus araneæ pedes pluribus crinibus obsiti forent, tamen variis in locis adeo erant pellucidi, ut sanguinis in iis cursum dignoscere possem, eumque variis in venis, quæ ne latum quidem pilum a se invicem jacebant, atque etiam deinde in vasis sanguiferis tam prope sibi invicem jacentibus, ut ne decima quidem pili lati pars interjaceret.

Verum quantumvis magnam adhiberem accurationem, sanguinem tamen arterialem fluentem videre mihi non licuit, verum quam distinctissime videbam sanguinem versus cor recurrentem, idque etiam in tenuissima pedum parte, atque in tribus simul vasis sanguiferis.

Quamvis autem hocce animalculum procul dubio apud Veteres inter exsanguia numeratum fuerit, quod nullam animadverterint materiam rubicundam, ubi ejusmodi animalcula disrumperentur aut necarentur; ego tamen particulas sanguineas (quas sphæricas fuisse, materiæ cuidam fluidæ innatantes, vero simile est) tam liquido ac distincte vidi, quam si exigua pisa ex assere obliquo decidentia cerneremus.

At hæ particulæ sanguineæ admodum paucæ erant, ratione habita globulorum sanguineorum, quos in majoribus animalibus detegimus; vidi enim spatium trium pilorum latorum, intra quod nulla sanguinis particula per venas ferebatur, sanguis vero summa celeritate profluebat.

Hanc ego araneam sæpius observavi, atque die *Martii* octavo sanguinem per arteriam fluentem vidi, verum locum detegere non potui, ubi sanguis in orbem ferri, seu retrogradi, inciperet.

Hæcce aranea fuga evasit; quoniam dehinc non incidi in araneam majorem, quam capere possem, exspectavi eam tempestatem, qua araneæ, quæ hortorum vitibus, aliisque in locis carduis telam suam annectunt, adolevissent.

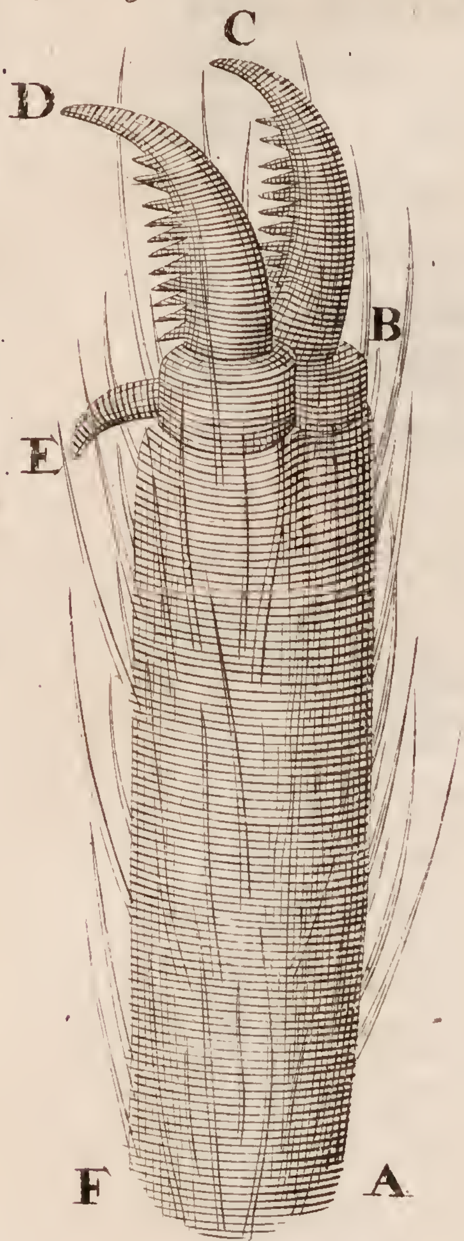
Ex hujus generis araneis, quæ partem corporis posticam habent admodum magnam crassamque, pro ratione molis ejusdem partis in aliis araneis, varias cepi, easque sæpius observavi, ut in iis quoque sanguinis cursum viderem, verum eum animadvertere nequivi, unde cogitare cœpi, an huic quidem sanguini globuli inessent.

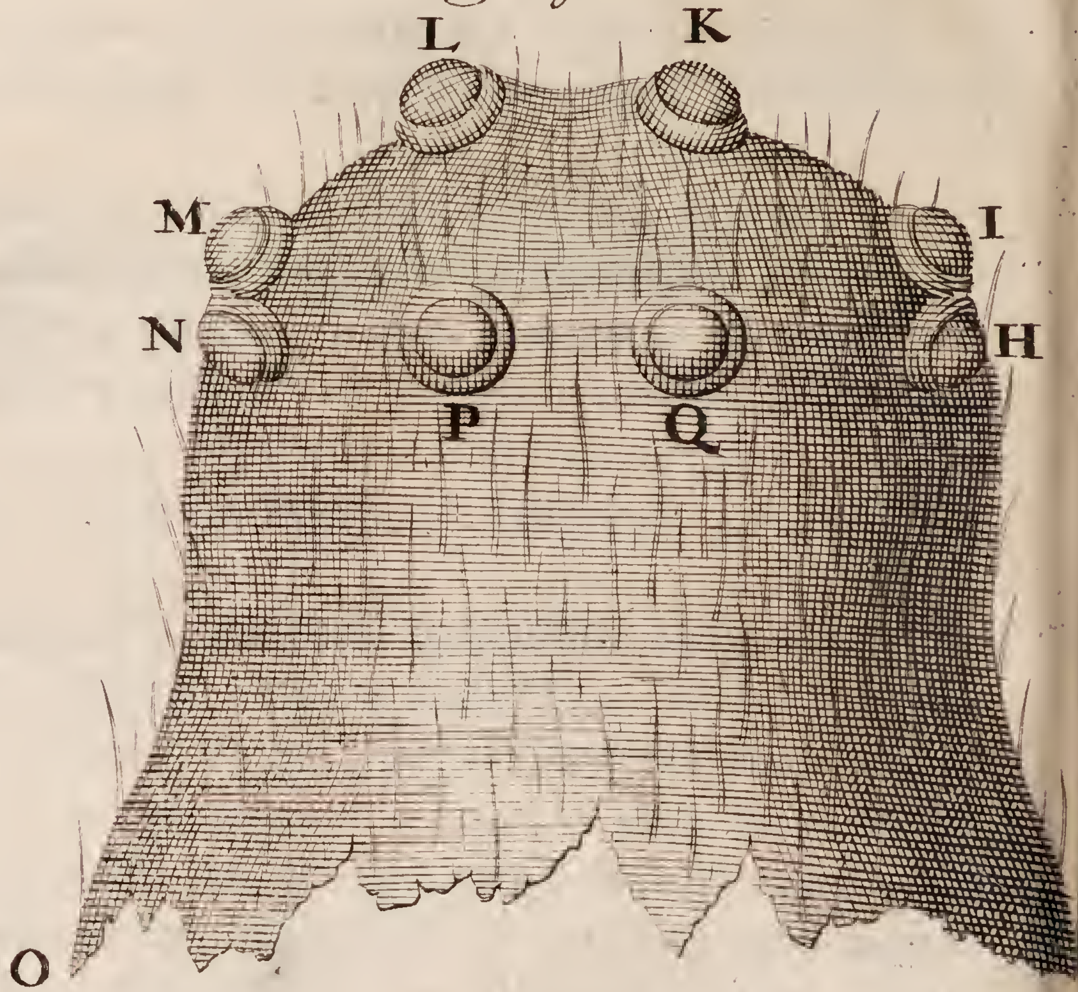
Ut mihi satisfieret, partem quandam exiguam, ex uno posteriorum araneæ pedum exscidi, ut sanguinem effusum contemplarer, in quo tunc sanguine tam paucos numero animadverti globulos, ut vix dici mereantur. Verum ubi sanguinem ex parte corporis superiori, seu ex pectore, eximerem, multos in eo sanguine detexi globulos; ac dein sanguinem ex alterius araneæ crure observans, plures in eo globulos animadverti, quamvis nullum in cruribus sanguinis cursum dignoscere potuissem.

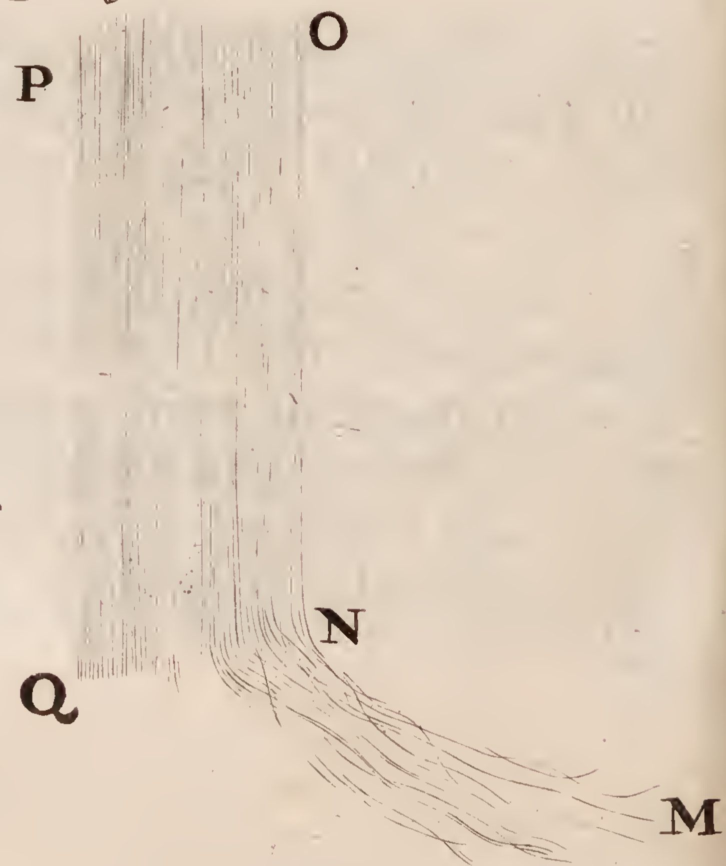
Sæpius animadverti, araneas, quæ oculis nostris ex arbore excidere videbantur, medio in lapsu sese ope fili, quod in ipso lapsu conficere solent, sustinere, atque comperi id fieri, mediante uno ex pedibus posticis, quos araneæ passim filo confecto applicare solent. Pedes vero hi postici singuli instructi sunt tribus ungulis a se invicem distinctis, quarum binæ ultimam pedis armant extremitatem, singulæ autem ungulæ instructæ sunt variis partibus serrarum in morem dentatis, quæ versus interiora in arctum coeunt, quibusque telæ filum coar-

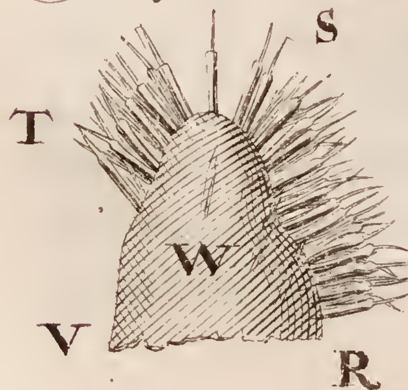
ctari

Pag. 317.









ctari poteſt, in morem trochlearum, quas horologiorum fabri in horologiis adhibent, ad funem ductilem iis apprehendendum, hæ enim pari modo parte anteriori latæ, ſenſim in arctum coeunt. Viſum fuit ungulas, quæ pedum extremitatem ornant, delineandas tradere, ut earum fabrica exhiberetur.

Figura igitur 1. litteris vero A B C D E F repræſentatam cernere licet exiguam pedis araneæ partem, circa litteras vero B C D vides binas illas ungulas, quæ, prout antea memoratum fuit, particulis ſerrarum in morem dentatis inſtructæ ſunt: at littera E exhibet ungulam tertiam, nullis inſtructam dentibus, quæque, prout ego opinor, variis uſibus inſervit; certum utique eſt, ubi aranea non per filum ſuum ad ſuperiora adſcendere, ſed ſeſe reti, ex tela ſua conflato, implicare vult, eam hæc uti ungula ad filum comprehendendum.

Aranea hæc vulgaris ſupra memorata, inſtructa eſt pedibus octonis longioribus, binis vero brevioribus, qui poſteriores in corporis parte anteriori, ad utrumque capitis latus, locati ſunt, ſingulique inſtructi ſunt ungula ſerrarum in modum dentata, quamvis alii aſſerant, araneas octo tantum pedibus gaudere.

Porro in iiſdem araneis octo diſtinctos detexi oculos, quorum bini ſibi mutuo prope adjacentes, partem capitis ſuperiorem occupant, quique, meo quidem judicio, eum in finem inſerviunt, ut ea, quæ ſupra araneæ corpus apparent, detegant.

Alterum par oculorum obtinebat locum paulo inferiorem prioribus, ut apti ſint detegendis omnibus, quæ ante araneam repperiuntur.

Utrumque quoque capitis latus occupant bini oculi, prope ſibi mutuo adjacentes; ex hiſce pro certo habui,

binos anteriores in eum finem formatos, ut obliqua versus anteriora prospiciant, illos vero, qui paullo magis versus posteriora locati sunt, inservire ad ea, quæ post araneæ tergum habentur, oblique respicienda.

Ut octo hi oculi, eorumque situs, facilius conciperentur; curavi, ut pars corporis anterior araneæ partim delinearetur.

Figura 2. litteris GHIKLMNO exhibetur pars testæ, seu corporis araneæ anterioris, quæ ab injacente carne repurgata est. Litteræ P Q repræsentant par oculorum versus superiora suspicientium. Litteræ vero K & L exhibent oculos prospicientes, I & M oblique anteriora cernentes, at H & N oblique versus posteriora respicientes.

Si jam cogitemus, aranearum pupillas in capite immobiles esse locatas, facile concipere poterimus, eas hoc oculorum numero indigere, ut omnia, quæ corpora earum circumstant, cernere, atque alimenta sua prosequi queant.

Sæpenumero audivi mentionem fieri aculei, quo aranea instructa sit, eamque ejus aculei punctu bufonem enecare posse, quumque nunquam fando audissem, qua in corporis parte aculeus ille locum obtineret, cogitare subiit, eum forte partem corporis posticam occupare, quemadmodum plerique aculei in eadem parte animalculorum volatilium inveniuntur. At oppositum harum cogitationum usus me docuit; comperi nempe, araneam capitis partem anteriorem instructam habere duobus organis, quæ justo ordine sub oculis, atque inter pedes breviores deponere solet, ubi eorum usu non indiget.

Utriusque aculei extremitas, quæ ungularum in modum

dum incurvata eſt, fabrica fere convenit cum aculeis Scorpionum ac Millepedarum Indicarum; ſinguli aculei, prope extremitatem ſuam, utrimque gaudent exigua quadam apertura, ex qua veroſimile eſt, profluere eam materiam, quam venenum dicere ſolemus, ubi araneam inimicis ſuis noxam inferre contigerit

Figura 3 litteræ A B C D E F G H I K L M exhibent utrumque illud organum aculeis armatum; atque litteris B C repræſentatur alter aculeus ad quietem compoſitus.

At litteræ H I K exhibent alterum aculeum, non in ſtatu quietis, ſed ad pungendum erectum; quum litteræ C & I exhibent in utroque aculeo exiguam illam aperturam, quali etiam alterum utriuſque aculei latus inſtructum eſt; qua ex apertura venenum araneæ prodire rationi conſentaneum videtur.

Circa litteras E F G videre licet duplicem feriem dentium, inter quos aculeus ad quietem compoſitus locatus eſt, quemadmodum litteris C B exhibitum videas. Omnis autem illa pars, quæ figura 3. delineata eſt, plurimis obſita erat crinibus, quos tamen repræſentare viſum non fuit.

Duplicem hanc dentium feriem inſervire mihi imaginor retinendis iis rebus, quas aranea venata fuit, atque aculeo complexa, ne eæ ipſi extorqueantur.

Ubi ego duas treſve, ex majoribus araneis eodem vitro incluſas junxiſſem, paſſim comperi, ubi ſibi mutuo appropinquarent, eas non recedere, niſi alterutra vulnerata foret, imo uſque adeo, ut corpora præ ſanguine effuſo maderent, atque ea, quæ vulnerata erat, brevi poſt tempore emoreretur.

Paſſim quoque animadverti, minores araneas majores fu-

fugientes; ubi vero duæ, mole fere æquales, propius ad se invicem accedebant, neutra cedebat, verum aculeis suis tam tenaciter se mutuo comprehensas tenebant, ut altera absque ullo motu mortua in certaminis arena consideret, corpusque haberet adeo ex effuso sanguine madidum, ac si aqua injecta fuisset.

Araneam quandam habui, ab altera, aculei ope, in densissima cruris parte, vulneratam, ex quo vulnere aliquantum sanguinis, ad crassi fere arenæ grani molem, profluebat.

Crure hoc vulnerato aranea, dum progrederetur, non utebatur, verum illud in altum erigebat, ac paullo post crus integrum e corpore decidebat. Passim quoque comperi, araneas, ubi earum pectus aut pars corporis superior vulnerata fuerat, ex eo vulnere emori.

Porro mihi imaginatus fui, ubi aranea telæ suæ filum materiæ alicui, aut etiam filo antea conflato, applicaret, filum illud posterius passim obsitum esse materia quadam viscosa, cujus ope filum illud, quamcunque attingeret materiam, ei agglutinaretur, pari modo, quo id in bombycibus obtinere cernimus.

Verum comperi, araneam nulli rei fila sua annectere posse, nisi partem corporis posticam illic loci, ubi nexus fieri debet, imprimat; qua pressione incredibilem tenuissimorum filorum, quæ in omnes partes tendunt, copiam ex corpore suo egerit; ex quo experimento concludere licet, quam primum illa fila in aerem prodeunt, omnem in illis cessare viscositatem.

Ubi antehac araneam aperirem, ut in ea detegerem materiam illam viscosam, cui telæ fila originem suam debeant, eamque non reperirem, obstupui, quum nullo modo concipere possem, quo pacto ex corpore adeo

ma-

madido, tam brevi temporis ſpatio, oriri poſſent fila adeo tenacia, ut non tantum unius, ſed & ſex aranearum ponderi ferendo ſufficiant. Ubi vero filorum fabricam detegere conatus fui, nil aliud animadvertere potui, quam unum idemque filum uno in loco mihi plane ſimplex videri, at mox alio in loco ex tribus, quatuorve, aut pluribus filis conflatum videbatur. Quum autem ſæpius fila, quam primum ex corpore araneæ prodirent, obſervare conarer, nunquam illud pro voto exſequi potui; quanquam nullus dubitarim, quin illud, quod pro ſimplici vulgo habetur filo, ex multis compoſitum eſſet filis.

Statui ergo araneam ita in tergum ſuum obvertere, ut partem corporis poſticam movere nequiret; quando exiguam fili partem, quæ ex organo, ex quo fila prodeunt, eminebat, ope minutæ forcipis ulterius protraxi, quo in caſu animadverti, quam plurima tenuiſſima fila ex araneæ corpore prodire, quæ mihi videbantur, ubi ad unius aut duorum pilorum latorum diſtantiam a corpore abeſſent, in unum duove fila uniri, atque ſic fila craſſiora conſtituere.

Hiſce meis obſervationibus nondum contentus, cogitare cœpi de mediis, quibus fila, ita, ut a ſe mutuo ſeparata ex araneæ corpore prodeunt, figere poſſem, ut hac ratione etiam aliis incomprehenſibilem tenuitatem filorum, ſimul ex araneæ corpore prodeuntium, repræſentare valerem, quod mihi tribus diſtinctis vicibus ex voto ſucceſſit, atque dum hiſce obſervandis intentus eſſem, ſumma illa filorum tenuitas mihi etiamnum liquido magis apparuit.

Verum hæc filorum tenuitas nec calami ope, nec Pictoris penicillo, ullo modo ſatis delineari poteſt. Adhibi-

hibitis enim microscopiis acutissimis, deteguntur fila, quæ præ tenuitate sua omnem fere visus aciem effugiunt.

Aliquando conatus fui fila hæc prodeuntia numerare, verum id a me effici non potuit, quod quibusdam in locis fila viderem jacentia, quæ alia viginti quinque quidem vicibus crassitie superarent.

Pictori pauca aliquot fila, ita ut ex araneæ corpore prodierant, microscopio opposita exhibui, qui ingenue fatebatur, ea nec calamo, nec creta rubra a se delineari posse, at aliquatenus cælo in ære cælari posse. Visum fuit hisce litteris adjungere eorum delineationem, creta rubra factam. Figura nempe 4. litteris M N O P Q. exhibet horum filorum, quæ non nisi ex duobus organis prodiisse mihi persuadeo, partem; quæque adeo a se invicem disjuncta exhibentur, ac ex corpore prodierant.

Si rite consideraverimus aranearum fila, quæ nudo oculo conspecta simplicia videntur, ex multis filis esse composita, atque inde omnem suam firmitatem ac tenacitatem nancisci; jam etiam majori, quam antehac, certitudine concludere licebit, nulla corpora flexibilia (exceptis materiis metallicis, quarum corpora ignis vi quam arctissime sunt compacta) posse aliquam habere firmitatem aut tenacitatem, nisi constiterint ex partibus compositis oblongis; eamque tenacitatem majorem reddi, ubi partes illæ oblongæ secum invicem sunt contortæ, aut glutine aliquo cohærent, qualia sunt fila serica, vestes ex lino, funes &c. atque sic singuli crines, ac lanæ particulæ, insigni gaudent tenacitate, ratione habita tenuitatis, quod singuli crines conflati sint ex particulis oblongis tenuioribus, quæ non modo ope ma-

teriæ

teriæ cujusdam viscosæ sibi mutuo unitæ sunt, sed & præterea quasi cortice quodam instructæ sunt, qui particulas in interioribus sitas tanto firmius unitas servat.

Si autem magnus ille tenuissimorum filorum, una ex araneæ corpore prodeuntium, numerus debita attentione nobis consideratus fuerit, dicendum erit, id necessario ea ratione fieri; si enim filum simplex ejus crassitiei atque tenacitatis, qualis ad araneæ telam requiritur, tanta celeritate confici deberet, materia illa liquida, quæ eum in finem extra corpus protruditur, nequaquam tam subito in aëre coagularetur, quam fila illa tenuiora, quorum centena, imo plura, simul sumta, meo quidem judicio, ne centesimam quidem partem crassitiei pili, ex manu mea evulsi, æquare possunt.

Ut brevi absolvam, summi Opificis impervestigabilis perfectio ac sapientia satis liquido cernitur in fabrica talis fili, quæ tamen raro animadvertitur, quum ejus subtilitas nudi oculi aciem fugiat.

Ad hocce tenuissimorum ac multiplicium filorum spectaculum, obstupui, considerans, quam admiranda organa necessario in aranearum corporibus lateant, ex quibus tot fila, a se invicem separata, prodeant.

Quamvis autem nunquam speraveram, me hocce arcanum detecturum, attamen uni ex maximis, quas hactenus nancisci potueram, araneis, partem corporis posticam aperui eamque observavi, ac tandem maxima cum admiratione animadverti eximium numerum minutissimorum organorum, ex quorum singulis tenuissimum filum prodibat: imo hæc organa tanto erant numero, ut ea ad minimum quadringentorum numerum superare censerem. Non tamen omnia hæc organa sibi mutuo contigua erant, verum octo distinctas corporis araneæ

poſtici partes occupabant; adeo ut, ſi aranea omnibus hiſce organis eodem tempore uteretur, octo diſtincta ex iis fila oriri poſſent, quorum ſingula iterum ex magno numero tenuiorum filorum conſtarent.

Verum ex hiſce filis alia aliis ſunt craſſiora, quod una corporis poſtici duplo quidem plura proferat fila, quam altera proxime ei adjacens.

Si quis eam corporis araneæ partem poſticam, ex qua fila prodeunt, microſcopio obſervaverit, animadvertet, eam claudi per quinque diſtinctas partes exiguas, quarum extremitates in cuſpidem exeunt, atque clauſulam quandam efficiunt; ex illa vero parte, quæ verſus ſuperiora in medio ſita eſt, nulla prodeunt fila. Reliqua quatuor organa, ex quibus fila prodeunt, partes ſuas exteriores quam denſiſſime pilis habent obſitas, adeo ut omnia illa exigua organa, ex quibus fila oriuntur, verſus interiora ſita ſint, idque eum (prout opinor) in finem, ut illæſa maneant, ubi aranea ſeſe anguſto alicui loco ingeſſerit, in quo telam conficere non opus ſit; vel ubi alimenta ſua captans, in terra diſcurrit.

Ubi autem quatuor illæ partes, ex quibus araneæ tela prodit, a ſe invicem ſeparantur, videre licet, ſpatio inter eas medio incluſa jacere aliqua quatuor exigua organa, quæ ſingula iterum aliis minutioribus, at minori numero, organis inſtructa ſunt, ex quibus quoque plurima tenuiſſima fila prodeunt.

Quando quatuor illa organa ſupra memorata, quantum fieri poteſt, a ſe mutuo ſejunguntur, ut ea, quæ verſus interiora ſita ſunt, viſui exponantur, apertus quaſi cernitur campus, obſitus incredibili numero partium cuſpidatarum, quarum ſingula filum proferunt. Hæc

tamen

tamen organa non eo modo fabricata sunt, ut corpore continuo ex basi latiori sensim in cuspidem exeant; verum singula constant ex organo bimembri, haud secus, quam si imaginaremur arundinem tenuem, quæ partem inferiorem habeat latiorem, superiorem vero angustiorem, atque ex priori illa arundine exsurgere alteram ejusdem fabricæ, ita ut posterioribus hujus arundinis pars latior, quadret in angustiorem partem arundinis prioris. Posterior hæc arundo imaginaria versus superiora, ex quibus filum exitum habet, quam tenuissima erat.

Aliquando mihi accidit, ut nulla organa, ex quibus fila prodire solent, in aliqua ex quatuor illis supra dictis partibus dignoscere possem, quod inde factum fuit, quod illæ particulæ talibus organis quasi inclusæ jacerent, nec ab aranea exsererentur ad fila producenda; quo in casu in illis partibus, illic loci, ubi organa, filis conficiendis inservientia, exseri solent, exigua tantum cernebantur puncta. Ubi vero ejusmodi partem parumper premerem protruderemve, statim organa illa magno numero erumpebant, atque visui exponebantur.

Observavi quoque, inter eas partes, ex quibus fila prodire solent, paucas quasdam repperiri, quæ alias mole superarent, ex hisce partibus ego mihi persuasi, confici fila, quæ alia crassitie vincerent. Si jam pro certo habeamus, araneam juvenem, quæ dum recens ovo exclusa est, trecentenis quidem vicibus minor est aranea adulta, instructam esse iisdem illis organis, quibus adulta gaudet aranea, atque, sicuti araneam, sic quoque organa illa sensim majora reddi, necessario quoque concludendum est, fila, quæ ab ejusmodi juvene ara-

nea conficiuntur, trecenties tenuiora eſſe filis, quæ ab aranea adulta prodeunt; quæ ſane filorum ſubtilitas vix cogitationibus comprehendi poteſt.

Paſſim quoque mihi apparuit, ubi aranea fila a ſe confecta non materiæ alicui annectit, ut expanſa in longum porrigantur, eo in caſu fila variis flexibus ſinubuſque corrugari, atque verſus interiora contrahi. Hiſce viſis cogitare cœpi, ſingula ex tenuibus hiſce pilis eſſe rotunda, at ex plurium filorum conjunctione planiora reddi; ſicuti fila ex pluribus conflata, plerumque plana nobis videntur; cui meæ obſervationi concinit teſtimonium eorum, qui fila ex auro ductilia conficere ſolent, nempe, ubi fila ab iis ducta (ſeu fracta, ſeu libere pendentia) in ſinus corrugantur, tunc ea rotunda eſſe.

Non potui, quin quædam ex illis organis, ex quibus incredibilis ille ſubtiliſſimorum filorum numerus prodit, quantum Pictori ea aſſequi licuit, repræſentarem.

Figura ergo 5. litteris R S T V exhibet unum ex quatuor exterioribus organis, ex quibus fila egeruntur; hæc vero pars, & quicquid cum ea ſimul repræſentatum fuit, non tantam efficere valet molem, quæ vulgaris arenæ granum æquet; unde concluſio fieri poteſt, quam minuta ſint illa organa, quamque ſubtilia fila, quæ ex talibus organis proferuntur.

In eadem figura illa pars, quæ littera W notata eſt, obſita erat tot organis, ac tam denſe ſibi mutuo adſtantibus, quam illa videre licet inter litteras R & S; verum quum illa organa directe viſui eſſent oppoſita, adeoque nequaquam ſatis diſtincte delineari poſſent, illud ſpatium vacuum repræſentare juſſi. Porro illa ſo-

la

la pars, quæ a visu remota erat, non organis, sed crinibus obsita erat.

Idem ego organum, aspiciente Pictore, in orbem converti, ut is pronunciaret, quantum organorum, ex quibus fila prodeunt, ejus quidem judicio, illic cerneretur; ad quod spectaculum is non veritus fuit asserere, ea numerum centenarium excedere.

Antea dixisse memini, inter illa organa, ex quibus aranearum fila prodeunt, pauca quædam apparere, quæ alia crassitie superarent; meque censere, ex illis etiam proditura fila aliis crassiora. Quum Pictori exhiberem unum ex illis organis, medium inter duo organa minora, ex quorum uno filum corrugatum eminebat, jussi ea delineari. Quare Figura 6. ea exhibet, at litteræ A B & D E repræsentant duo minora organa, ex quorum uno filum eminens cernere licet. Aliquando mihi accidit, ubi aliquam pressionem inferrem parti tali, qualis Figura 5. exhibita fuit, ut, loco filorum, quæ ex organis illis prodire solent, materia quædam emanaret, cujus extremitas in figuram sphæricam coagulabatur: quod non aliunde factum arbitrabor, quam quod materia illa recens prodiens nulli alii rei affixa esset, ex aliis vero partibus vicinis fila prodibant.

Ubi parti corporis posticæ, ex qua fila oriri solent, exiguam forcipem paullo altius inderem, aliquoties accidit, ut particula rotunda, longa circiter tertiam pollicis lati partem, crassitie vero pilum equinum æquans, forcipi adhærens sequeretur.

Hæcce particula mihi admodum pellucida videbatur, atque constat ex materia quadam tenaci ac viscosa. Ex hac mea observatione cogitare subiit, an non hæc foret materia, ex qua oriuntur fila, & simul cogitavi, an non

ara-

aranearum corpora ita ſint conſtituta, ut illa materia protrudatur uſque in ipſa organa, ex quibus fila egeruntur.

Sæpius exiguam particulam ex araneæ corporis parte poſtica (ex qua fila oriri, ſupra jam plus ſemel memoravimus) abſcidi; atque ex parte illa abſciſſa etiamnum fila longa extraxi.

Porro cepi exiguam ranam, cujus corpus ſeſqui pollicem latum longitudine æquabat, eamque indidi tubo vitreo, cui adjunxi araneam magnam; obſervaturus, quomodo hæc duo animalcula ſe mutuo forent exceptura, atque animadverti araneam ranam prætereuntem rana non vulnerata, etſi aranea jam aculeos ſuos explicuiſſet, quaſi ranam aggreſſura. Dehinc effeci, ut rana in araneam incideret, quando aranea aculeos ſuos ranæ tergo circa vertebras infigebat, atque hoc pacto ranam duobus locis aliquantulum vulnerabat, ita ut uno in loco appareret punctulum rubrum, in altero vero oriretur macula cærulea.

Ad hæc ranam iterum araneæ appropinquare feci, quando aranea aculeos ſuos infigebat pedi ranæ anteriori; rana vero tantam exſerebat vim, ut aranea ranam deſereret, comperique, pauca quædam vaſa ſanguifera in pede læſa eſſe.

Tertio ranam denuo araneæ appropinquare feci, quo in caſu aranea utrumque aculeum ranæ naſo infixit, quo peracto, utrumque animalculum, rana nempe atque aranea, quietem obſervabat; ac poſt elapſum fere dimidium temporis minutum araneam abigebam, eamque vitro eximebam.

Rana hac ratione vulnerata immota ſedebat, ac poſt elapſam circiter mediatam horam, pedes poſteriores extendebat, atque ſic moriebatur.

Po-

Postridie aliam deinceps cepi ranam, ejusdem propemodum cum præcedenti molis, atque iterum prope illam locavi aranem, quæ ranam præteriebat, nec eam aggrediebatur. Verum ubi ego ranam subito motu araneæ appropinquare facerem, aranea utroque aculeo ranæ tergum prehendebat; verum non potui animadvertere, tantam ranæ inflictam esse læsionem, ut sanguinis venæ affectæ forent.

Hæc rana maxime pavebat araneam; ubi enim ea pedibus ungulisve suis ranam attingebat, rana omnem adhibebat vim, ut fuga sese ab araneæ vicinitate proriperet.

Denuo ranam araneæ appropinquare feci, ita ut partem corporis anteriorem araneæ haberet obversam, quando aranea, utroque usa aculeo, ranæ duplicem inflixit puncturam, quorum altera usque adeo venas sanguiferas læserat, ut locus colore rubro tinctus maneret. His peractis, aranea extemplo ranam deserit, excussa motu prægrandi, quem rana ad huncce conflictum corpore suo excitabat; aranea vero aculeos suos expurgavit ope liquoris ex ore prolati: mox araneam ab ranæ vicinia removi, sæpiusque observavi sanguinis cursum in ranæ venis, examinaturus, an quæ, ad hanc araneæ puncturam, in sanguinis cursu fieret mutatio, verum nihil notatu dignum circa hanc rem animadvertere potui; nec magis animadverti, ex araneæ punctura ullam ranæ noxam esse illatam; postridie enim rana tam agilis vividaque erat, ac si aranea eam minime pupugisset; circa vulnus vero, antea memoratum, nulla mutatio cerni poterat. Fieri autem potest, quod aranearum ictus in terris calidioribus majorem noxam inferat, ope veneni, quod in vulnus infunditur, quam in hocce nostro cli-

mate; forte quoque hæcce aranea veneno ſuo, aculeis contento, privata fuit ex vulnere alteri araneæ, aliive animalculo, inflicto.

Poſtquam rana, ſupra memorata, jam quatridui ſpatio, tubo vitreo incluſa, ſuperſtes manſerat, nullam ex araneæ ictu paſſa noxam; eam in aquam projeci, vidique eam verſus terram enatantem, atque ex aqua evadere conantem; quod ranæ paſſim ſolent, ubi aquæ profundæ injiciuntur, ne forte a Lupis (*Snoeken*) intercipiantur.

Mentio mihi ſupra facta fuit ſanguinis araneæ, quem dein denuo contemplando obſervavi, atque animadverti, unamquamque ſanguinis particulam ex pluribus aliis conſtare particulis, ac nonnunquam imaginatus fui, ſingulas ex ſex particulis eſſe compoſitas, ſicque convenire cum globulis illis ſanguineis, quibus noſtrum corpus gaudet; ac præter has ſanguinis particulas alias quoque detexi multo minores; verum hæ poſteriores non apparebant, niſi ubi tenuiſſimus ex ſanguine liquor exhalaſſet.

Porro, dum ſanguinem ex pedibus abſciſſis profluentem obſervarem, animadverti (ubi per aliquod temporis ſpatium intentos in illum ſanguinem haberem oculos, quo etiam tempore intermedio tenuior liquor exhalaverat) viſui meo offerri particulas ex ſanguine ſalinas, quæ coagulatæ ramorum repræſentabant figuras; non alio modo, quam ſæpe nudo oculo obſervare licet vapores liquidos, tempore hyberno vitris adhærentes, coagulari, ac gelu condenſari. Quum vero particulas ſalinas coagulatas, in aëre haud calido ab oculis removerem ac ſeponerem, particulæ coagulatæ brevi reſolvebantur; at cum denuo hujus ſpectaculi examini diutius

ali-

aliquantulum inhærerem, aut calidam manum, ad medii minuti temporis ſpatium, exiguæ huic ſanguinis copiæ admoverem, omnes particulæ ſalinæ iterum coagulabantur; verum calido meo humidoque ſpiritu bis terve in materiam illam exhalato, particulæ ſalinæ in limpidum quaſi humorem mutabantur.

Haud injucundum certe mihi fuit ſpectaculum, particulas has ſalinas, quarum multæ ex uno quaſi puncto ſeu particula ſanguinea ortum ſuum ducere videbantur, ſæpius in ramos, roſas referentes, coagulari cernere.

Poſthæc domi meæ mihi aranea quædam monſtrata fuit, quam cepi tuboque vitreo incluſi, ut, ſi pote, ſanguinis in ea circulationem detegerem; verum non niſi ſanguinis curſum, tam in arteriis quam venis, quam liquidiſſime dignoſcere potui; quum hujus araneæ crura admodum eſſent pellucida, præ illis araneis, quæ plerumque in hortorum arboribus, atque in carduis juxta vias repperiuntur. Sæpius quoque, brevique temporis intervallo, vidi ſubitaneam, ad celeriorem in ſanguine curſum protruſionem: quo animadverſo, cogitavi, ſingulas has in ſanguine curſus accelerationes oriri ad unumquemque cordis pulſum, quo ſanguis protruditur

Cepi quoque araneam carduis inſidentem, octies fere minorem majuſculis illis araneis, quæ in vitibus repperiri ſolent; in hac etiam ſanguinem, tam in arteriis quam venis diſcurrentem vidi.

Porro, exeunte Menſe *Octobri* varias ex maximis araneis, quas nanciſci dabatur, ſingulas ſingulis incluſi tubis vitreis; exſpectaturus, uſque dum ova peperiſſent, ut ea aperirem, atque inveſti-

garem, quid ovis inclusum lateret.

Quumque jam ea adesset tempestas, qua nullus amplius araneis suppetebat cibus, quod jam muscæ, aliaque animalcula volatilia, quæ sese plurimum circa terram locare solent, evanuissent, non sine admiratione in earum excrementis jacentia vidi scutula, alas, crura, pedesque scarabæorum minusculorum; ideo autem me cepit admiratio, quod cernerem, partes illas, in excrementis latentes, adeo esse magnas, ut concipere non possem, quo pacto partes tam magnæ cum excrementis egeri possent.

Die 30 *Octobris* comperi duas araneas, quæ jam decem vel duodecim dies domi meæ occlusæ fuerant, ova peperisse, eaque ova tela quadam esse involuta, ac tam copiosa, ut stupor me ex ejus contemplatione invaderet, quum ea paucarum horarum spatio confecta esset.

Telam hanc simulque ova ea undique involuta, sumsi, ac nonnulla ex ovis aperui, quæ luteolum repræsentabant colorem.

Ova hæc fere rotunda erant, cujusque vero ovi axis trigesimam fere pollicis partem magnitudine æquabat. Quum autem ova sibi mutuo adjacerent, molem constituebant sphæricam, cujus diameter mediati fere erat pollicis; ubi vero ova oblique cernebantur, eorum diameter sui axis quartam circiter pollicis æquabat partem, unde calculus iniri potest, quantum ovorum numerum aranea parere soleat.

Si quis magnum hunc ovorum, justo ordine sibi mutuo adjacentium, viderit numerum, facile in eam ferretur opinionem, nullo modo tot ova ex unius araneæ corpore prodire posse, quod ova, nudo oculo conspe-

cta

cta plus occupent spatii, quam tota pars postica corporis araneæ: verum scire oportet, quod me usus sæpius docuit, dum aranearum corpora aperirem, ova intra aranearum corpora latentia, non rotundam habere figuram; quum, quod sint admodum mollia, atque in corpore compressa jaceant, singula fere singularem obtineant figuram; at quam primum aranea ova hæc ex corpore suo egerit, sphæricam singula nanciscuntur figuram, quod undique ab aëre premantur.

Hæc ova rotundam jam figuram nacta, justo ordine sibi mutuo injacentia, ac non nisi, uno in puncto sibi mutuo contigua, necessario, eo in situ oculis nostris objecta, majus occupant spatium, quam antea, dum araneæ corpori inclusa erant.

Membranæ ova hæc cingentes sunt admodum fragiles; quumque ope materiæ cujusdam viscosæ, sibi mutuo aliquatenus adhærerent, non semel accidit, ut, dum ova separare in animo haberem, membranæ disrumperentur.

Ubi ova, visui meo opposita, aperirem, non sine admiratione vidi incredibilem copiam globulorum, variæ quidem molis, at omnium pellucidorum, atque succo cuidam tenuissimo ac pellucido innatantium.

Multi ex hisce globulis, licet extraherentur ad duplam, ratione prioris axis, longitudinem, non tamen disrumpebantur; unde mihi liquebat, liquorem globulis his contentum membranæ quoque inclusum jacere; in plurimis enim globulis dignoscere licebat, ubi eorum figura mutaretur, eorum membranas corrugari.

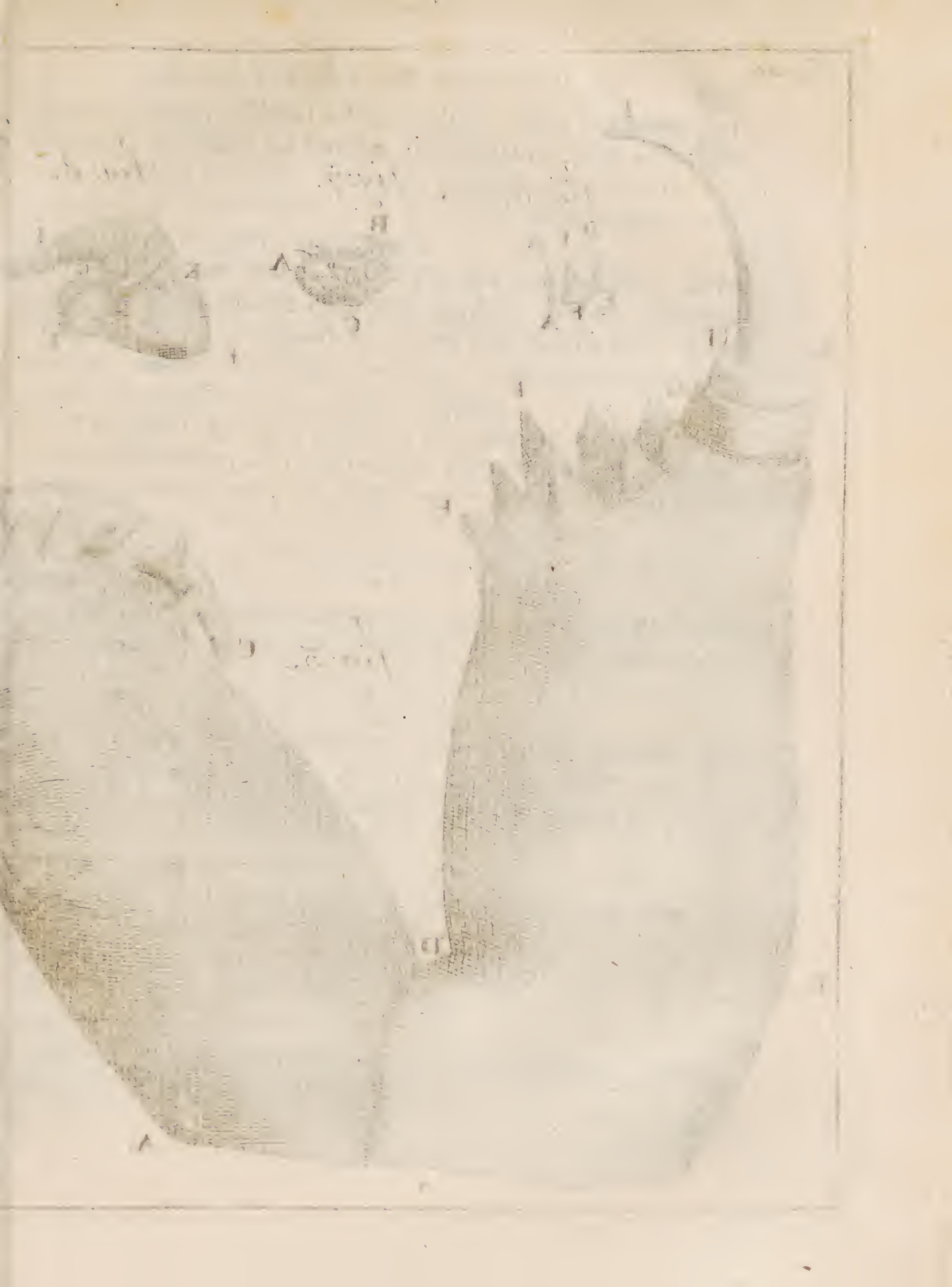
Quum jam constet, globulos hosce rotundos, ex quibus aranearum ova maxima sui parte constant, singulos propria membrana esse instructos, eosque globulos su-

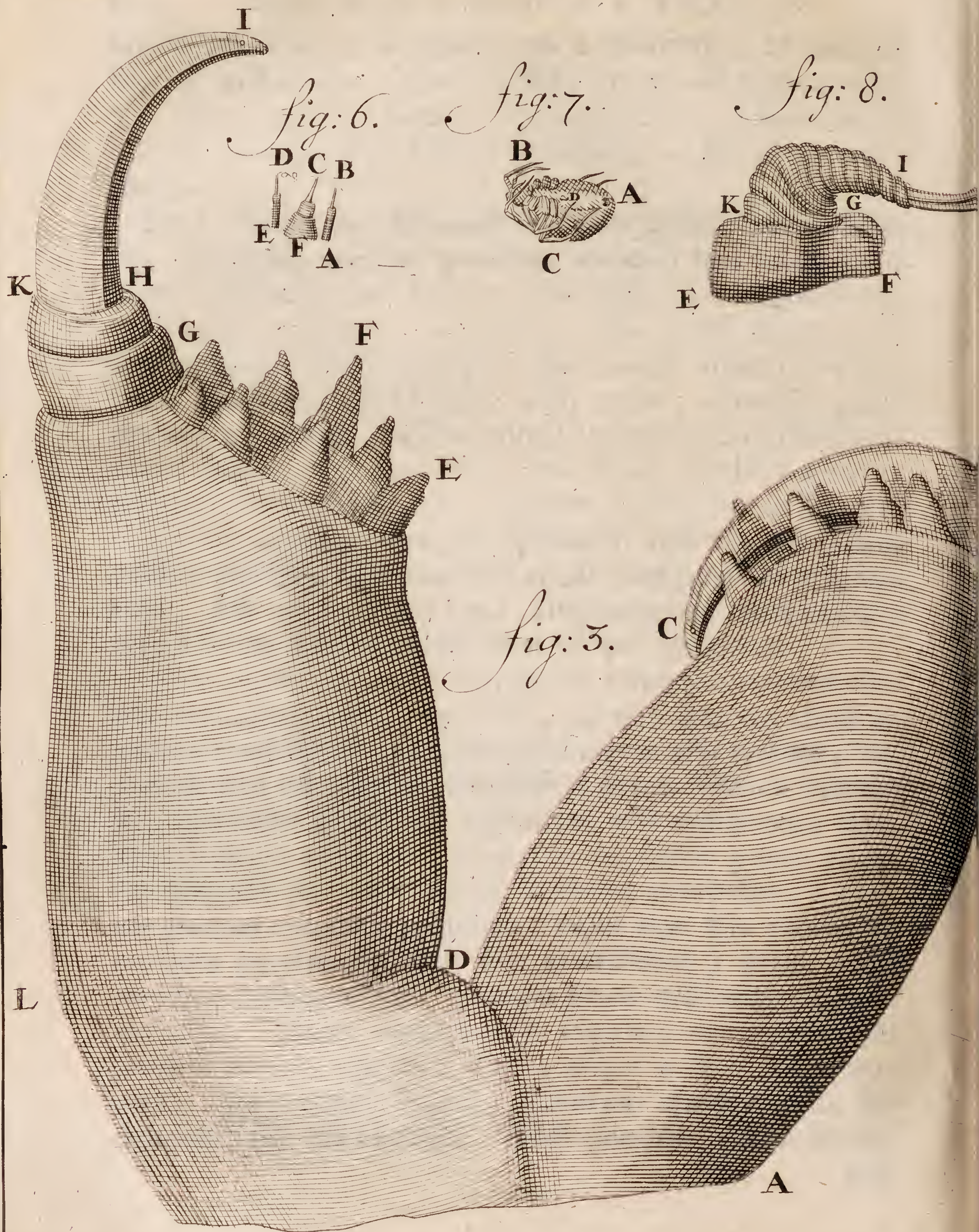
binde inservire ad incrementum animalculi, ex araneæ semine masculino, ovo inclusi, ut ex eo aranea oriatur; jam cogitare licebit, quam arcto ac simul subtili vinculo tales globuli sint concatenati, ac sibi mutuo adhæreant.

Pridie Kalendas *Novembris*, hora quinta pomeridiana, comperi, tertiam quandam araneam jam telam suam vitro annectere, ut illi ova sua imponeret. Quum autem antea concipere nequirem, quo pacto aranea ova sua media in tela locare potuisset, nunc illud circa dubium satisfactum mihi fuit; vidi enim, araneam quasi stratum quoddam crassiusculum, ex tela sua confectum. vitro applicare, antequam vel unum prodiret ovum: notatu vero dignissimum censebam, quod hocce stratum non foret planum, verum cavitatem haberet rotundam affabre factam; quæ tamen cavitas non plane erat sphærica, sed rotunditate erat aliquantulum deficiente; quam liceat sphæricogibbosam dicere cavitatem.

Post elapsa circiter quadraginta temporis minuta, denuo araneam contemplatus fui, ac vidi stratum illud ab aranea confectum non solum plane ovis esse tectum, verum & ova ad tantam altitudinem supra stratum eminere, quantam fere strati cavitatem esse censebam; jamque araneam videbam occupatam tegendis porro undequaque tela sua ovis. Hunc in finem adhibebat, (præter partem corporis posticam, cujus ope fila recens ex corpore prodeuntia aliis filis annectebat) binis etiam pedibus posterioribus, quorum situm ordinabat, eaque nectebat. Nunc vero omnia organa, ex quibus fila prodire solent, aperta stabant, atque a se mutuo separata, atque etiam singula, quantum quidem mihi videbatur, fila sua edebant. Vidi quoque, araneam cor-

po-




Pag. 335.
fig: 6.
fig: 7.
fig: 8.
fig: 3.
I
K
H
G
F
E
D
C
B
A
L

poris partem posticam ad altitudinem fere straminis lati elevare, ac simul ad tantum fere spatium loco sese movere; quibus peractis, fila, quæ ad corporis elevationem prodierant, annectebat illis telæ suæ filis, quibus ova jam magna ex parte erant tecta.

Quando jam aranea sese ovis suis evacuaverat, corpus ejus posticum ne quartam quidem partem habebat magnitudinis, qua gaudebat, dum ovis onusta erat; pars quoque eadem jam rugis puteisque videbatur variegata, quæ antea glabra erat, atque expansa.

Trigesimo quoque *Octobris* die aliquot ova tubo vitreo incluseram, ac dein mecum circumgestaveram, hoc pacto observaturus, an non, ope caloris mei, juvenes araneæ prope diem ovis excluderentur; quum alioquin compertum sit, juvenes araneas ineunte demum æstate ex ovis prodire.

Ex his supra observatis atque memoratis jam pro certo habebam, omnes illas araneas, quæ sub anni finem partem corporis posticam habent crassiorem seu tumentem, illas esse, quæ ovis gravidæ sunt.

Dein cepit me desiderium, observandi araneam eo ipso temporis articulo, quo ova sua eniteretur, cujusmodi spectaculo die *Novembris* septimo aliqua ex parte frui mihi datum fuit. Vidi enim araneam occupatam pariendis septem octove ovis postremis; partus vero hicce non prodibat ex parte corporis extrema, sicut in omnibus aliis animalculis minusculis observare licet; sed ex parte anteriori corporis inferioris, seu ventris, nec longe ab ejus pedibus posterioribus, ubi locum obtinet uncinulus fabricæ haud inelegantis, ac fere similis illis uncinulis, quibus quidam braccas suas sustinere solent, ne a femoribus delabantur.

Sæ-

Sæpius autem uncinulus ille ſeſe viſui meo obtulerat, nec tamen concipere mihi dabatur, cui uſui inſerviret.

Hicce uncinulus ex parte porrectus erat ſupra illam aperturam, ex qua ova prodibant, atque per eandem aperturam araneæ excrementa egeri pro certo habui.

Non ſemel optavi, hunc ovorum partum citius viſui meo objectum fuiſſe, ut in hoc negotio majorem certitudinem nanciſci potuiſſem; quum aranea illa ſupra memorata vix ova hæc enixa eſſet, quin ea tela ſua obtegeret.

Ut mihi hac in parte ulterius ſatisfieret, varias araneas, a me occluſas, quæque nondum ova pepererant, ita locavi, ut ſupinæ jacerent; ac tunc earundem ventri preſſionem aliquam intuli, ad quam non modo apertura ſupra memorata mihi clarius, quam antea apparebat, verum etiam, ubi preſſionem aliquantulum augerem, ova ex illa ſatis magno numero expreſſi; nec ullus vel minimus liquor ex corporis parte poſtica proveniebat.

Hæcce obſervata ſatis certum me reddebant, hunc revera eſſe locum, per quem excrementa egeruntur, atque ova proferuntur.

Dein propoſui animo araneam molis quidem vulgaris, ita ut dorſo innixa ſupina jaceret, crura habens contracta, mortuæ in modum, delineandam curare, ut hoc pacto, quantum fieri poſſet, locus ille ad oculum demonſtraretur.

Figura 7 litteris A B C dictam illam repræſentat araneam; in vicinia vero litteræ D uncinulus ille exhibetur.

Dein uncinulum illum ab reliquo araneæ corpore ſeparavi, eumque microſcopio oppoſui Pictorique in manus

mus tradidi, ut ea, quæ oculis usurpabat, describeret.

Figura igitur 8. litteris G H I K microscopii ope repræsentatur dictus ille uncinulus, in quo inter litteras I & K exhibentur rugæ quædam, ac plicæ, quæ videri queant eum in finem contractæ, ut ad earum explicationem, solito major motus excitari queat.

Litteræ E F. exhibent eam partem, quæ corpori araneæ juncta fuit.

Nunquam aranearum vidi coitum, quamvis Vir quidam Eximius mihi narraverit, aranearum corpora postica in coitu copulari solere. Verum an huic narrationi adhibenda sit fides, constare poterit, si cogitemus, aranearum coitum necessario alia peragi debere ratione, quam in aliis animalculis fit, quia fœmellæ pars genitalis in ventris parte anteriori sit locata, ut antea dictum fuit; ergo desiderium nostrum, certiora circa hanc rem sciendi, differendum erit in proximum mensem *Octobrem*.

Aliquando cogitavi, an non uncinulus ille sæpius memoratus, factus sit ad ova, corpori recens egesta, justo loco ordineque locanda.

In eadem figura 8. inter litteras E G. repræsentantur binæ particulæ rotundæ; cui vero usui eæ inservierint, hactenus investigare non potui.

Araneæ cujusdam ova, quæ intra tubum vitreum, in Musæo meo sepositum pepererat, tamdiu ut supra memoravi, mecum circumgestavi, donec tandem omnis ex iis humor exhalasset; quod animadvertens, conclusi, hæc ova orta esse ex aranea capta ac occlusa, antequam cum mare coiisset, atque hinc ova illa esse sterilia.

Easdem observationes institui circa alteram araneam, eundemque nactus fui eventum.

Ipsis Kalendis *Januariis*, tertio ova tubo vitreo inclusi, atque mecum gestavi. Ova hæc ortum suum debebant uni ex maximis araneis, quas præterita æstate vidi, atque ex postremis, quæ in hortis capi potuerant. Hæc ova per aliquot dies contemplatus fui, antequam ea aperirem, cumque nullam in iis mutationem, quantum quidem oculis meis offerebatur, animadverterem, eorum inspectionem propter frigus per triduum quatriduumve distuli, ratus, me eundem nacturum esse eventum, ac in superioribus; verum die *Januarii* decimo septimo, tempore matutino, ea iterum contemplatus, comperi, jam viginti quinque, pluresque juvenes araneas ex ovis prodiisse, aliasque viginti quinque medio corporis parte extra ovorum testas prominere; aliis vero ovorum putamina corpori posticæ adhærebant; at circa horam sextam vespertinam censebam, jam ad numerum centum quinquaginta ex ovis exclusas esse.

Januarii die decimo octavo eadem observavi ova, quando judicabam, non plures araneas ex ovis prodituras, verum multa ova, quæ etiamnum integra jacebant, esse sterilia, in aliis vero juvenes araneas esse mortuas, qualia ad numerum fere quinquaginta esse censebam; etiam animadverti decem duodecimve ova nigricantia.

Quando, tempestate admodum frigida, tubus vitreus, cui juvenes araneæ inclusæ erant, per quindecim tantum minutorum spatia extra saccum meum, in quo eum gestare solebam, aëri expositus fuerat, in quibusdam araneis non nisi exiguis dignosci poterat motus; quam primum vero tubus iterum incaluerat, multæ sese motitabant, plurimæque sese in unam conglomerabant catervam, non secus ac in apum examine fit; & sic manebant adhærentes maximæ parti telæ, cui ova inclusa jacuerant.

Die

Die *Januarii* vigesimo primo in unaquaque juvene aranea octo dignoscere poteram oculos, qui hactenus non adeo fuerant visibiles; nunc vero oculi fuscum adipiscebantur colorem, ac spectabiles fiebant præ albedine corporis anterioris; at pars earum corporis postica, aliquantulum versus colorem flavum vergebat.

Quum attentius considerarem eximium hunc numerum exiguarum aranearum, quæ tam brevis temporis spatio, & intra tam parvum loci intervallum natæ prodibant, nequaquam concipere potui, unde illis victus suppeteret: quum araneæ adultæ, quantum quidem nobis liquet, non nisi ex vivis animalculis alimentum suum quærere consueverint.

Die *Januarii* 22. vidi multarum aranearum pedes, qui hactenus pellucidi fuerant, jam fuscum adeptos esse colorem, eosdemque pedes, in quibus antea nullos detexeram crines, jam plurimis crinibus esse obsitos.

Postridie pedes illi aliquanto magis fuscum nacti erant colorem, atque extrema corporis postici pars, ex qua tela prodire solet, etiam fuscum adepta erat colorem, nec non crines in corpore postico apparebant.

Eodem tempore comperi, multas particulas materiæ cujusdam humidæ seu aqueæ vitro interiori adhærere; qualem liquorem hactenus nunquam observaveram; quum enim ova sterilia huc usque per tubum vitreum undique volutarentur, eadem nunc vitro erant agglutinata; juvenes vero araneæ per vitrum discurrentes, vix præ liquore, vitro adhærente, progredi poterant; simul animadverti, araneas tenuissimas cuticulas suas mutasse, easque jam in cursu suo esse agiliores, quam antea.

Vigesimo quinto *Januarii* die vidi juvenes araneas fila conficere, eaque ope pedum posteriorum eodem

modo dirigere, quo araneæ adultæ in tela ſua conficienda fila ſua diſponere ſolent. Tunc temporis quoque comperi, eas ovis ſterilibus, atque iis etiam ovis, ex quibus fœtus non prodierant, quorum quinquaginta fere numero fuiſſe cenſebam, veſci; quod exinde colligi poterat, quia poſt elapſos aliquot dies ex omnibus his ovis nil reliquum eſſet, præter putamina.

Multa fila, ab adultis araneis confecta, comparavi cum pilo ex barba mea. Eum in finem ejuſmodi pilum, parte craſſiori, microſcopio oppoſui, & poſt accuratius examen judicavi, plus centum ex tenuiſſimis illis filis, quæ araneæ adultæ conficere ſolent, ſi juxta ſe invicem locarentur, non æquatura diametrum unius ejuſmodi pili. Si jam ponamus, talem pilum eſſe rotundum, ſequetur, decem millia ex tenuiſſimis araneæ filis ſimul ſumta, non poſſe æquare craſſitiem unius capilli

$$\begin{array}{r} 100 \\ 100 \\ \hline 10000 \\ 400 \\ \hline 4000000 \end{array}$$

His ſi addideris quadragintas araneas juvenes, eo tempore, quo jam telam conficere incipiunt, ſimul ſumptas non majores eſſe una aranea majori ac adulta; atque unamquamque ex minutis hiſce araneis iiſdem inſtructam eſſe organis, quibus araneæ majores gaudent, ſequetur, tenuiſſima juvenis araneæ filamenta quadringenties eſſe ſubtiliora filis araneæ adultæ; quæ quum ita ſeſe habeant, quadragies centena millia ex filis juvenum aranearum capilli noſtri craſſitiem æquare non potuerunt; ſi præterea cogitaverimus, ex quot particulis ejuſmodi filamentum tenuiſſimum ſit conflatum, ad craſſitiem eam, quam nunc obtinet, conſtituendam, non immerito exclamare licebit, *O incomprehenſibilem*

par-

partium exilitatem! Quam parum est quod scimus!

Porro animadverti, medium fere exiguarum aranearum numerum, partem corporis posticam habere cæteris aliquanto minorem; minores hasce araneas mares esse, mihi facile persuasi

Comperi quoque, plerasque araneas penetrare intra telam, cui ova involuta jacuerant, atque sub ea latitare, unde cogitare cœpi, annon forte ipsa tela, præ alterius alimenti penuria vescerentur, cum cernerem, quasdam jam non parum mole auctas.

Pridie Kalendas *Februarii* pleræque ex juvenibus hisce araneis jam per telam, quam intra tubum confecerant, maxima agilitate discurrebant, adeo ut tubus vitreus araneis scateret.

Octava *Februarii* luce, vidi juvenes araneas sese devorasse, atque non cessare, verum quaterna simul ex una alimentum suum petere; varia quoque pedum frusta juxta eas jacentia vidi; ac sterilium ovorum putamina adeo consumpta erant, ut nil ex illis reliqui cerneretur.

Decimo *Februarii* die, juvenes araneæ jam ad mediam numeri partem imminutæ erant, comperique, reliquas crassiori etiam crurum parte pro cibo vesci.

Indies hæ araneæ numero minuebantur, adeo ut sub *Februarii* finem non ultra triginta araneas superstites dignoscere possem, atque inter has paucæ aliquot vicies quidem mole superabant alias, quas etiamnum viventes videbam.

Tertio Nonas *Martias* duas tantum vel tres araneas vidi superstites; & observavi materiam quandam nigricantem, inhærentem telæ illi, in qua ova jacuerant, ac per quam araneæ magno numero discucurrerant; com-

peri vero, hancce materiam, non nisi ex cruribus pedibusque constare aranearum, quarum corpora ab reliquis devorata fuerant.

Variarum etiamnum aranearum habebam ova, quæ intra tubum vitreum in Musæo meo enixæ fuerant,

Duarum ex his ova, a se invicem separata, duobus seorsim imposui tubis vitreis, ut ea mecum gestarem; id a me factum die vigesimo quarto *Januarii*, die autem 6 *Februarii* comperi, tres jam juvenes araneas extra telam prorupisse.

Unam ex illis, cui putamen ovi, ex quo exclusa fuerat, etiamnum corpori postico adhærebat, cepi, & microscopio admovi, idque sub dio. Quamvis pars ejus corporis anterior vulgari nostro vitro pelluciditate non cederet, nullum tamen in ea partium interiorum vel minimum motum animadvertere potui; unde collegi, araneæ cor non in pectore locatum esse: si enim illic loci situm fuisset, nullus dubito, quin ejus motum visurus fuissem; nunc vero credere debui, cor circa oculos locum obtinere suum, quæ pars corporis non adeo erat pellucida. Non enim dubito, quin sanguinis in aranea propulsio a corde dependeat.

Porro conatus quoque fui, sanguinis cursum in exiguorum horum animalculorum cruribus detegere, quod mihi non semel pro voto successit.

Ubi oculorum aciem intenderem in partem corporis posticam, vidi, ejus partes interiores constare ex globulis variæ molis, convenientibus cum iis globulis, ex quibus ova constare supra dixi.

Post hæc observata iterum incidi in easdem cogitationes, quas non semel ex observationibus meis hausi. Almam, nempe, providamque Naturam multis in rebus

bus eadem procedere methodo. Notum est, si gallinæ ovum, ex quo pullus brevi excludendus est, aperiemus, usu compertum esse, ovi vitellum non omnem consumptum esse conficiendis organis corporis pulli, ac brevi post tempore vitellum pellicula includi; ex qua vitelli parte tum demum ventris intestina confici mihi persuadeo. Si cum hisce araneas comparemus, imaginari licebit, pari modo etiam fieri in ventre aranearum recens prodeuntium.

Septimo *Februarii* comperi, non plures ex tela prodiisse aranearum pullos; verum ad viginti quinque ovorum putamina vidi jacentia, quæ extra telam protrusa fuerant.

Nono *Februarii* paucæ aliquot araneæ ex tela eruperant, quæ jam pelliculam suam mutaverant, aliæ vero, quantum pote, contractæ intra telam latebant.

Postridie omnes aranearum pulli extra telam prodierant, pelliculis nativis jam exutis; unde collegi, araneas recens ovis exclusas, non conare sese extricare tela, cui involutæ jacent, antequam pelliculas exuerint.

Die 12. *Februarii*, sub vesperam, alterum tubum vitreum, cui araneæ inerant, in Musæo meo seposui, visurus, quo pacto araneæ sese gesturæ forent frigori expositæ, ac postridie, tempore matutino, comperi, plerasque araneas sese iterum telæ ingessisse, ubi vero eas per aliquot horarum intervallum mecum gestaveram, pleræque denuo extra eam prodibant.

Die 20 *Februarii*, tubo illi vitreo exemi binos aranearum pullos, quos tubo vitreo tenuiori ingessi, tubi hujus utraque extremitate chartulâ leviter convoluta, ne araneæ ex tubo fuga evaderent, nec tamen aëre destituerentur.

Die

Die 14 *Aprilis* animadverti, alteram ex duabus illis araneis jacere emortuam, altera vero ſatis magna etiamnum agilitate diſcurrebat. At 26. *Aprilis* maximam in ejus motu animadverti tarditatem, poſtridie vero mortua erat; nec detegere potui, alteram alteri vel minimam intuliſſe noxam. Atque ſic mihi conſtitit, araneas ultra bimeſtre poſſe vivere abſque ullo alimento; aſt tempeſtate frigida.

In tubo illo majori, ex quo duas has araneas exemeram, cuique reliquæ inerant araneæ, eodem cum duabus hiſce tempore ovis excluſæ, die proxime circiter viginti araneæ ſuperſtites erant, quæ paſſim telæ a ſe confectæ inſidebant, adeo ut vitrum non attingerent, quem tactum ab iis præ frigore vitare mihi perſuaſi. Menſis *Maji* die 22. tres modo ex illis araneæ ſupererant, nec animadvertere potui, haſce poſtremas multum mole auctas eſſe. Reliquæ araneæ mortuæ jacebant, verum pleræque a ſuperſtitibus ambeſæ ac voratæ.

In altero tubo vitreo, quem ſatis diu mecum circumgeſtaveram, araneæ multo minus fuere longævæ, idque, ut ego opinor, quod ob majorem calorem majorem paſſæ eſſent exhalationem, atque majori laboraſſent alimentorum penuria.

In Muſæo meo præterea ſepoſita habebam ova ſex ſeorſim aranearum, quæ ſæpius obſervabam, ut animadverterem, quo tempore juvenes araneæ ex ovis illis prodituræ forent; comperi vero die 20. *Maji* ova aliquo modo colorem mutaſſe, at 22. die vidi araneas ex ovis excluſas, ac tam arcte ſibi mutuo, intra telam, ad-ac injacentes, ut paullo tantum majus ſpatium occuparent, quam quum ova eſſent; nec motum in iis dignoſce-

gnoſcere potui, niſi quod illæ, quæ verſus exteriora ſitæ erant, pedes aliquantulum moverent.

Poſt elapſos aliquot dies tela illa diſrumpebatur, quod ovorum putamina, pelliculæ ab araneis exutæ, ac ſimul ipſæ araneæ, quæ ſeſe jam inter ſe motitabant, majus jam requirerent ſpatium.

En vobis, Viri Nobiliſſimi, ea, quæ a me obſervata ac notata fuere circa araneam, animalculum, multorum opinione adeo deteſtabile, ut ad ſolum ejus viſum aut propinquitatem, horreſcere ſoleant; in quo nos talem obſervavimus perfectionem ac pulchritudinem, quantam in ullo alio animali. Ubi enim muſculos carneos cruribus exemeram, eoſque microſcopio obſervabam, obſtupui ad eorum pellucitatem; quamquam autem unum corpus continuum repræſentarent, comperi tamen, ſeparatione inſtituta, eos conſtare ex tenuiſſimis particulis oblongis, quarum ſingulæ inſtructæ erant articulis tortuoſis ac rugoſis, quorum ope muſculi extendi & contrahi queunt.

Sed ſatis verborum, quare verbum non addo, niſi valete Viri Nobiliſſimi ac Clariſſimi, ac me amate.

Dabam Delfis in Batavis
XI. Kalendas Julias 1701.

EPISTOLA 139.

DATA AD

DOCTISSIMUM CLARISSIMUMQUE VIRUM

Dm. JOHANNEM SLOANE

Regiæ Societati Londinensi ab Actis & Secretis.

EPISTOLÆ ARGUMENTUM.

Excerpta ex Bibliotheca librorum recens editorum de Microscopio incredibilis artificii, iisque, quæ ejus ope conspici posse feruntur. Quanta de alio microscopio jactata fuerint, & quam exigui illud pretii esse, Auctor observaverit. Quid alter de Microscopio a se polito credi voluerit, quæque ejus ope videri posse jactaverit; quantus autem stupor ei injectus fuerit, ubi dolus in ejus fabrica latens detegebatur. Quo pacto aliqua oculis noxa afferri queat. Quomodo exiguus in oculi tunica cornea puteus candelæ flammam repræsentare queat. Vascula in tunica cornea sanguifera, in quibus sanguis non movetur, nubeculas subobscuras efficere videntur. Aliquis in oculo potest esse motus, quem quis in aëre esse sibi facile persuadeat. Nemo sanæ mentis sibi persuaderi patietur, astrorum influxus oculis posse usurpari, vel corporum nostrorum exhalationes videri posse.

DO-

DOCTISSIMO CLARISIMOQUE VIRO

Do. JOHANNI SLOANE,

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. D.

EX litteris tuis, Vir Clarissime, datis 7. Idus *Majas* 1701. vidi tres postremas meas litteras fideliter fuisse traditas, atque, facta versione, in Regiæ Societatis congregatione esse lectas, nec non eas Regio Collegio haud ingratas fuisse, quod exhinc mihi satis constitit, quod Tu, Vir Clarissime, Regiæ Societatis nomine gratias mihi quanquam immeritas, gratissimas agere non dedignatus fueris, simul nuncians, easdem meas litteras communicatum cum Præstantibus ex Natione vestra Viris, qui plus ingenio valent, ac harum rerum curiosi cluent. Nullus velim dubites, Vir Clarissime, quin hæc mihi gratissima acciderint, velimque, me aptum natum ad gratiora Regio Collegio officia præstanda. Interim sequentia tecum fabulari haud verebor.

Exhibitum mihi nuper fuit excerptum aliquod ex *Bibliotheca librorum novorum*, seu excerptis singulo Bimestri edi solitis. Hoc vero prodierat mensibus *Martio* ac *Aprili* præsentis anni, quod versum sequentia sonabat.

Miscellanea Historica ac Litteraria, collecta per Clarissimum Virum Dm. *Vigneul Marvillium*, Tom. 2.

Rotterodami apud Eliam Yvans, 1700. ubi folio 276. ſequentia leguntur.

Pagina 407. narrat Auctor, quale Microſcopium ab ipſo apud Mathematicum Londinenſem repertum fuerit. Microſcopium ſane tantæ præſtantiæ, ut apud multos vix fidem inveniat. Non tamen Auctor is dubitat quædam narrare, quæ ipſe circa illud microſcopium experientia didicerat. Ejus, inquit, ope videri poterant *Epicuri* Atomi, *Carteſii* materia ſubtilis, materia ex corpore noſtro exhalans, aſtrorum influxus. Auctor paſſim ſe prodit ex grege Pontificio virum.

Hæc ſuperius memorata, mihi fide plane indigna videntur; lubens vero, Vir Clariſſime, ex Te reſciverim, numquid de talibus ſpectaculis ad notitiam tuam pervenerit. Ego utique ſemper pro certo habui, nunquam quemquam uſque adeo in Natura arcana penetraturum, quare nullus dubito, quin ea, quæ ſupra ut viſa narrantur, potius imaginationi, quam veritati adſcribenda ſint.

Non poſſum, Vir Clariſſime, quin tibi narrem quædam, quæ mihi ſubinde circa hanc materiam acciderunt.

Abhinc fere triennio, quum in aliena civitate peregrinarer, exhibitum mihi fuit microſcopium, cujus maxima præſtantia in eo conſiſtere cenſebatur, quod, inter alia, objectum longe a vitro remotum, ejus adminiculo cerni poſſet.

Vix ego microſcopium illud oculis admoveram, quin ſtatuerem, ei vitro ineſſe cavitatem quandam, ſeu puteum, cujus ope objectum illud, quod videre dicebatur, apparebat.

Ubi enim ope Microſcopii, quod forte mecum geſta-

ſtabam, microſcopium illud obſervabam, non ſolum in illo vitro animadverti puteum ſatis profundum, ſed & quam plurimos alios puteolos, qui politione non fuerant levigati; adeo ut microſcopium illud, meo judicio, tam ruditer tractatum eſſet, ut nullius mihi pretii videretur.

Præterita hyeme adiit me Vir quidam, qui vitris poliendis operam dare conſueverat; is multa præclara prædicabat de microſcopio, quod ſecum attulerat, cujus ope ipſe aſſerebat, ſe in metallorum ac mineralium interiora introſpicere poſſe.

Riſi certe ad hæc dicta, ut impoſſibilia, ac omnem fidem ſuperantia, reſpondique, metallorum corpora tam ſolida eſſe, ut omnem perſpicuitatem reſpuant, quod vel tenuiſſima auri bractea nos docere queat.

Ille vero ſæpius me rogabat, concederem modo temporis minutum, ut ea, quæ aſſeruerat, ad oculum demonſtrare, atque extra omnem controverſiæ aleam ponere poſſet.

Ad hæc mihi microſcopium in manus tradidit, addens, me per particulam æris, microſcopio oppoſiti, viſurum candelæ flammam; ſicuti etiam particula illa æris aſpecta, candelæ flammam valde debilem repræſentabat.

His viſis, dixi, non hæcce ex eorum genere eſſe, quæ mihi facile perſuaderi queant, adiret potius homines harumcce rerum plane ignaros, ſi decipere vellet; hanc vero flammæ repræſentationem oriri ex parte quadam in vitro non polita. Ad hæc cepi perſpicillum objecta plus ſolito augens, quando partem in vitro, politione haud levigatam, liquido vidi, atque is obſtupuit, ubi eam ipſi demonſtrarem, quibus peractis Bla-

teronem illum dimiſi, addens, alium quæreret, cui centones farciret.

Sæpius accidit, ut, ubi vitra in fractione diſſilirent, vel etiam carbonum ardentium ſcintillæ, dum oculi prope iis admoti eſſent, hinc inde diſpergerentur, exiguæ particulæ vitreæ vel igneæ in oculum meum inſilirent, unde mihi illatus fuit dolor. Quare poſtea tutius duxi, oculos meos, perſpicillo naſo impoſito, munire, quando mihi ab vitrorum diſruptorum, aut particularum ignearum inſultura cavendum fuit.

Nunc vero obſervavi, ubi microſcopium, ad candelæ lumen, oculo admoveo, eo in caſu verſus oculi partem ſuperiorem in membrana cornea repræſentari exiguam candelæ flammam, eamque inverſam, nec majorem littera ex vulgari noſtra ſcriptura, ex parte vero oppoſita apparent binæ faculæ lucidiſſimæ, at adeo minutæ, ut in iis candelæ flamma dignoſci nequeat.

Ex hac obſervatione concludere non vereor, oculi membranam corneam, læſam ab particularum tam vitrearum, quam ignearum inſultura rotunditatem ſuam in illis partibus amiſiſſe, unde illa oriuntur repræſentamina; ſi vero illæ læſiones directe viſui oppoſitæ forent, non parum ei noxæ exinde illatum eſſet.

Animadverti quoque variis in locis, exiguas venas ſanguiferas, duos treſve pilos latos longitudine non ſuperantes, alias vero paullo longiores in membrana cornea jacentes, in quibus globuli ſanguinei ſatis diſtincte apparent. Hæc vaſcula non ſunt laxiora, quam ut ſinguli globuli ſanguinei iis contineri queant, atque ſanguis in illis abſque ullo eſt motu. Hæc vaſcula videntur, ab aliis vaſculis ſanguiferis abrupta: ubi vero particulæ ſanguineæ, vaſculis hiſce contentæ, paullo propius

pius

pius ſibi mutuo adjacent; vel ubi vaſculum aliquod oblongum aliquantulum eſt incurvatum, viſui noſtro repræſentatur ſpectaculum, quaſi nubecula obſcura in motu. Hac obſcuritate ex minutis illis particulis orta, oculi noſtri modo plus, modo minus obnoxii ſunt; modo enim quædam ex hiſce particulis diſſolvuntur, mox vero aliæ in earum locum ſuccedunt. Hæc vaſcula ſanguifera, globulique ſanguinei iis contenti, quando a nobis obſervantur, ubi microſcopium oculis admovetur, ſeu ad candelæ lumen, ſeu ad aliud lucidius lumen, non videntur eundem ſemper obtinere locum, verum in continuo cernuntur motu, quoniam tunicam corneam non ſemper immotam, atque in eodem quaſi puncto, continere poſſumus; unde fit, ut particulæ illæ, ipſa tunica cornea contentæ, licet valde exiguus ſit motus, videantur extra microſcopium in ipſo aere moveri. Si vero res attentius conſiderata fuerit, comperiemus, omnes eaſdem eſſe particulas, quæ nunc ſurſum, modo deorſum ferri videntur.

Præter vaſcula illa ſanguifera, ſupra memorata, comperi in membrana cornea, jacentes nonnullas particulas rotundas hinc inde ſparſas; has ego particulas cenſeo eſſe globulos ſanguineos. Imperitus haſce particulas in continuo cernens motu (modo enim ſurſum, mox vero deorſum ferri videntur) facile crederet, has particulas non intra oculum latere, verum eas in ipſo aere hærentes microſcopio obverſari. Aliquando cogitare ſubiit, annon forte imperiti imaginaturi ſint, particulas deorſum latas eſſe aſtrorum, ut vocant, influentias, particulas vero, quæ ipſis ſurſum ferri videantur, eſſe telluris vel corporum noſtrorum evaporationes.

Sæpe

Sæpe numero etiam obtigit, ut, quum ad lumen valde lucidum microſcopiis uterer, mihi infinitus quaſi minutiſſimarum particularum (quæ omnes inter ſe rapidiſſimo ferebantur motu) numerus viſui objici videretur.

Has ego particulas non cenſui in aëre hærere, quod tamen plerique judicarent, verum cogitavi, eas latere in oculi humore cryſtallino, qui inter membranam corneam, atque corpus, uti vocant, cryſtallinum ſitum obtinet. Hicce vero minutiſſimarum particularum motus facili negotio effici poteſt per illam, quamvis exiguam, preſſionem, quæ oculi membranæ corneæ inferri ſolet, dum palpebras, oculos clauſuri, deprimimus.

Quis vero, cui ſanum eſt cerebrum, concipere queat, aſtrorum emanationes ad oculos noſtros deferri poſſe ope microſcopiorum? ſi præſertim cum politiſſimo illo vitrorum Politore, ac magno Ouranoſcopo, Nobiliſſimo *Chriſtiano Hugenio*, Zulechemi quondam Toparcha (amiciſſimo mihi, dum viveret, at nunc eheu! fatis erepto) credamus, tantam eſſe diſtantiam inter proximam ſtellam fixam ac Solem, ut globus ex tormento bellico exploſus, ſi continua celeritate a Sole ad proximam ſtellam fixam ferretur, opus haberet, ad illud iter conficiendum, ſpatio ſepties centenorum millium (non vero ſeptuaginta millium, ut male habet verſio) annorum.

Ut brevibus abſolvam, Vir Clariſſime, vix concipere valeo, quo pacto quis eo audaciæ pervenire queat, ut nugas ejuſmodi nugaciſſimas non modo verbis proferre, verum & editis ſcriptis vulgo obtrudere haud vereatur, nec dubito tamen, quin hæc ſcripta, tali-

bus

bus hyperbolis referta, apud quosdam idiotas fidem sint inventura.

Si enim vaporum ex corpore nostro exhalatio videri potest, quid non, ope subtilium microscopiorum, detegi poterit in animalculis, in seminibus masculinis latentibus? Quum enim nunc, non nisi post accuratissimam attentionem, caudas animalculorum in piscium seminibus dignoscere possim, ego nullus dubito, quin, si gauderem microscopio, cujus ope particulæ illæ supra memoratæ conspici possint, in posterum caudæ illorum animalculorum mihi apparituræ sint tam crassæ, ut non modo multiplices earum articulos, sed & ipsos musculos (quos maximo numero in unoquoque caudæ articulo repperiri pro certo habeo) detegere possim.

Ego sæpissime materias liquidas imposui vitris, iisque adeo puris, ac unquam ex vitrarii fornace prodire solent; easque materias, ac sæpius halitum ex ore meo prodeuntem, ubi vitrum frigefactum erat, ad vitrum coagulari feci, atque sic microscopio opposui; tale autem spectaculum observans, vidi materiam liquidam nubeculæ in morem confluentem, quæ brevi exhalabat, nec ullam exhalantis materiæ particulam dignoscere potui.

Ego vero pro certo habeo, etiamsi mihi daretur dignoscere particulas aliquot centenis myriadum millibus minores illis, quas hactenus detegere contigit, me tamen nondum particulas ex corporibus nostris exhalantes distincte non detecturum, ac multo per consequens minus particulas illas, quæ ex astris in corpora nostra influere dicuntur.

Interim, Vir Clarissime, obnixe te rogatum velim, ut, si quæ ad te pervenerit fama tam inclyti, ac tam incomprehensibilia repræsentantis microscopii, me ejus rei certiorem facere haud dedignare velis, meque ob ejus communicationem Tibi maximopere devinctum iri profiteor.

Vale Vir Clarissime.

Dabam Delfis in Batavis.

1701.

EPISTOLA 140.

DATA AD

REGIAM SOCIETATEM LONDINENSEM.

EPISTOLÆ ARGUMENTUM.

De certo quodam Viro, qui asserebat, se succos intra vasa fluentes videre. Qua ratione se id videre imaginabatur. Anguillæ minutæ tamdiu servatæ, donec sanguinis in iis cursus difficulter dignosci posset, quum tamen sanguis satis agiliter moveretur. De Doctoris cujusdam opinione circa globulos sanguineos.

NOBILISSIMIS, DOCTISSIMIS CLARISSIMISQUE VIRIS

REGIÆ SOCIETATIS LONDINENSIS SYMMYSTIS,

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. D.

Viri Nobilissimi

POsteriores meæ ad vos litteræ datæ erant 21. *Junii*, in quibus agebatur de iis, quæ mihi in aranearum observatione obvenerunt. Ex eo tempore ad me misistis lautissima vestra munera, quibus me, nil tale meritum, beare vobis placuit; librum de *piscibus* agentem, atque *acta Philosophica Societatis* anni 1700. Multis me nominibus certe hac vestra liberalitate Vobis, Viri Nobilissimi, obstrictum esse lubens meritoque profiteor, gratusque id agnosco.

Amicus eximius, me domi meæ visens, mihi narravit, Dominum . . . . ubi sanguinis cursum monstraret, dixisse, se non modo sanguinis cursum, sed & varios succos intra vasa discurrentes videre posse.

Quum ad hæc oggererem, ex quibus indiciis judicari posset, varios succos per vasa ferri, Responsum tuli, Dominum illum, qui hunc cursum monstrare fertur, succorum in vasis varietatem dignoscere solere ex vario colore, quem succi intra vasa repræsentant.

Ad hæc ego Amicum monui, materiam illam, quam

Vir ille pro variis in venis ſuccis habebat, eſſe unum eundemque ſanguinem; coloriſque varietatem ſolummodo dependere ab vaſorum ſanguiferorum tenuitate aut craſſitie. Sicuti enim ſanguis in tenuiſſimis vaſculis fluens, nullo vel ſaltem debili calore tinctus videtur, ſic quoque idem ſanguis pro majori vaſorum laxitate majorem nanciſcitur colorem, ita ut in vaſis mediocriter laxis rubicundum habeat colorem.

Hiſce dictus Amicus contentus fuit, atque Domini : . . . hac in re errores agnovit.

Non poſſum, quin hac occaſione Vobis, Viri Nobiliſſimi, narrem, me præterito anno per trimeſtre ſpatium, domi vivas ſervaſſe exiguas anguillas, quarum maximæ digiti longitudinem non excedebant. Hæ anguillæ a me inditæ erant ollæ figulinæ, planum fundum habenti, atque ſic ſepoſitæ in hypogæo domeſtico valde frigido, nec non ſingulis hebdomadibus ſemel ad minimum aqua recenti perfuſæ.

Quum autem exeunte æſtate, Viri aliquot eximii me viſitarent rogarentque, ut ſanguinis circulatio iis ſpectanda daretur, quaſdam ex exiguis illis anguillis ad me adferri juſſi. Ubi ego illas contemplarer, nullum primo ſanguinis curſum animadvertere potui, quod non ſine admiratione obſervavi, quod anguillæ non minori natarent celeritate, quam ſi recens captæ fuiſſent: tandem vix unicum ſanguinis globulum in tenuiſſimis vaſis ſanguiferis animadverti, atque hoc pacto Viris illis Eximiis ſanguinis periodum exhibere nequivi.

Solus eaſdem anguillas non ſemel ſeorſim obſervavi, at eundem nactus fui eventum.

Ubi vero oculum intenderem in maxima, quæ mihi detegere licuit, vaſa ſanguifera, vidi, ſanguinem in iis

ſolita fluere celeritate, quod globuli ſanguinei in majoribus vaſis majori numero viſui meo offerrentur; licet ne ad centeſimam quidem ejus numeri partem, quo globuli illi cernuntur, quum anguillæ recens ſunt captæ. Hinc cogitare cœpi, globulos forte ſanguineos, præ cibi penuria pleroſque in corporis alimentum ceſſiſſe.

Anguillas illas, quæ nulli uſui inſervire poſſent, in aquam projeci curavi, ut in aqua alimentum quærere poſſent.

Poſt 24. fere dies, ejuſdem iterum generis anguillas capi curavi, eaſque eodem, quo præcedenti anno, modo tractare juſſi, obſervaturus, num globuli ſanguinei iterum in corporis ceſſuri ſint alimentum.

Hæ meæ obſervationes e diametro pugnant cum ſequenti aſſertione.

Vir Eximius ante aliquot dies me adiens rogavit, ut ſanguinis circulationem ſibi ſpectandam exhiberem, quod & lubens conceſſi. Hicce Vir inter alia mihi dixit, Doctorem quendam aſſerere, globulos ſanguineos ſemper eodem eſſe numero, tam in homine adultæ ætatis, quam in infante, eoſque nec augeri nec minui.

Hanc ego theſin plane rejiciendam cenſui; nec tacui, eam nullo modo convenire cum meis cogitatis, ſimul narrans ea, quæ ſupra me in exiguarum anguillarum ſanguine animadvertiſſe dixi.

Verum hiſce finem imponam.

Valete Viri Nobiliſſimi.

Poſtridie Kalendas Sextiles 1701.

EPI-

EPISTOLA 141.

DATA AD

NOBILISSIMUM GENEROSISSIMUMQUE VIRUM

Dm. FRIDERIC. ADRIANUM,

Baronem Rhedæ, Dynaſtam in Renſwoude & Emminkhuyſen, Toparcham in Moerkerken.

ARGUMENTUM EPISTOLÆ.

De dimenſione altitudinis Horizontalis aquæ, Teleſcopii ope facta. Quo pacto Teleſcopium locari queat. Quo linea horizontalis, ad quam diſtantiæ ſatis longæ dimenſio inſtituenda ſit, longior eſt, eo accuratius perfectiusque ea dimenſio procedet. Mediante tubo vitreo, ex parte ſpiritu vini repleto, diſtantiam horizontalem metiri licet. Quo modo locandus ſit tubus ille vitreus, eique affigendæ ſint Dioptræ. Scriptor quidam aſſerit, ſe ope tubi vitrei breviuſculi, repleti ſpiritu vini cum exigua aëris copia, diſtantiam horizontalem dimetiri poſſe, cui aſſerto obloquitur Auctor.

NO-

NOBILISSIMO GRAVISSIMOQUE

D. FRIDERICO ADRIANO;

Baroni Rhedæ, &c.

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. P. D.

Vir Nobilissime ac Generosissime.

EX eo tempore, quo mihi Tecum contigit adesse, dimensioni institutæ altitudinis Horizontalis aquæ cujusdam, eadem res non semel cogitationibus meis obversata fuit, idque eo magis, quod quum telescopium, in situ horizonti parallelo locatum, (cujus ope dimensio illa constituta erat) inverteretur, ut hoc pacto experimentum fieret ad scopum erectum, an vero altitudo inventa foret, exiguam quandam animadvertemus differentiam.

Telescopium hunc in finem adhibitum constructum erat ex duobus vitris tuberosis, qualia Selenoscopia vocari solent, ac quorum ope objecta inversa repræsentantur.

Ubi autem in tali Telescopio tenue filum sericum, ad quod altitudo horizontalis satis longe remota dimetienda venit, in focum vitri oculo proximi incidit, necessario filum illud quam proxime ad oculum accepit.

Mihi vero (salvo tamen peritiorum judicio) videtur; si eundem in finem adhiberetur Telescopium, ejusdem

dem fere longitudinis, conſtructum ex quatuor vitris, eo in caſu filum ſericum, ad quod diſtantia horizontalis longe remota dimetienda eſt, quintuplo fere longius ab oculo remotum iri, quam in Teleſcopio ex binis vitris conſtante.

His ita conſtitutis, motus ille, quantumvis exiguus, qui Teleſcopio inditur, ubi illud quam placidiſſime locatur ac dirigitur ad ſcopum propoſitum, neceſſario quintuplo minor eſſet in Teleſcopio ex quatuor vitris conſtructo, quam in eodem ex binis tantum vitris conſtante.

Hoc procul dubio extra omnem contradictionem eſt, ſi altitudo quædam horizontalis dimetienda venit, quo linea horizontalis, ad quam dimenſio illa inſtituenda eſt, longior ſit, eo accuratiorem ac perfectiorem fore dimenſionem. Ponamus nunc, vitrum oculo proximum, in Teleſcopio ex binis vitris conſtructo, focum ſuum habere ad diſtantiam 2½ pollicum, hinc ſequitur iuter filnm ſericum ac oculum noſtrum, diſtantiam horizontalem eſſe eandem, atque ſic dimenſionem eſſe inſtituendam ad illam 2½ pollicum diſtantiam; quum e contra, ſi Teleſcopium ex quatuor conſtructum foret vitris, ad ejuſdem diametri extenſionem politis, filum ſericum locari poſſet ad intervallum 12½ pollicum ab oculo remotum; ac conſequenter ſic daretur norma horizontalis 12½ pollices longa, quum in priori Teleſcopio non longior ſit 2½ pollicibus.

Ut autem poſtremum hocce Teleſcopium, ex quatuor vitris conſtructum, ponatur in ſitu, quantum fieri queat, horizonti parallelo, ita ut ventus vulgaris ei nullum afferre poſſit impedimentum, non inutile, meo quidem judicio, foret, ſi in tubo aheneo, cui vi-

tra Telescopium conficientia insunt, ad utrumque latus ducatur linea horizontalis.

His peractis, ego sumerem tubum vitreum tres quatuorve pedes longum, latum vero ad $\frac{3}{4}$ pollicis circiter partes.

Hunc tubum, altera extremitate conflatum, ac sic occlusum, ad mediam fere sui partem replerem spiritu vini colore rubro, atque altera parte obturata, locarem in asserculo ligneo, eum in usum adaptato.

Hoc igitur tubo, altera extremitate subere obturato, ita locato, ut horizonti fere sit parallelus, confestim aqua, seu spiritus vini tubo contentus, monstrabit normam veram altitudinis horizontalis.

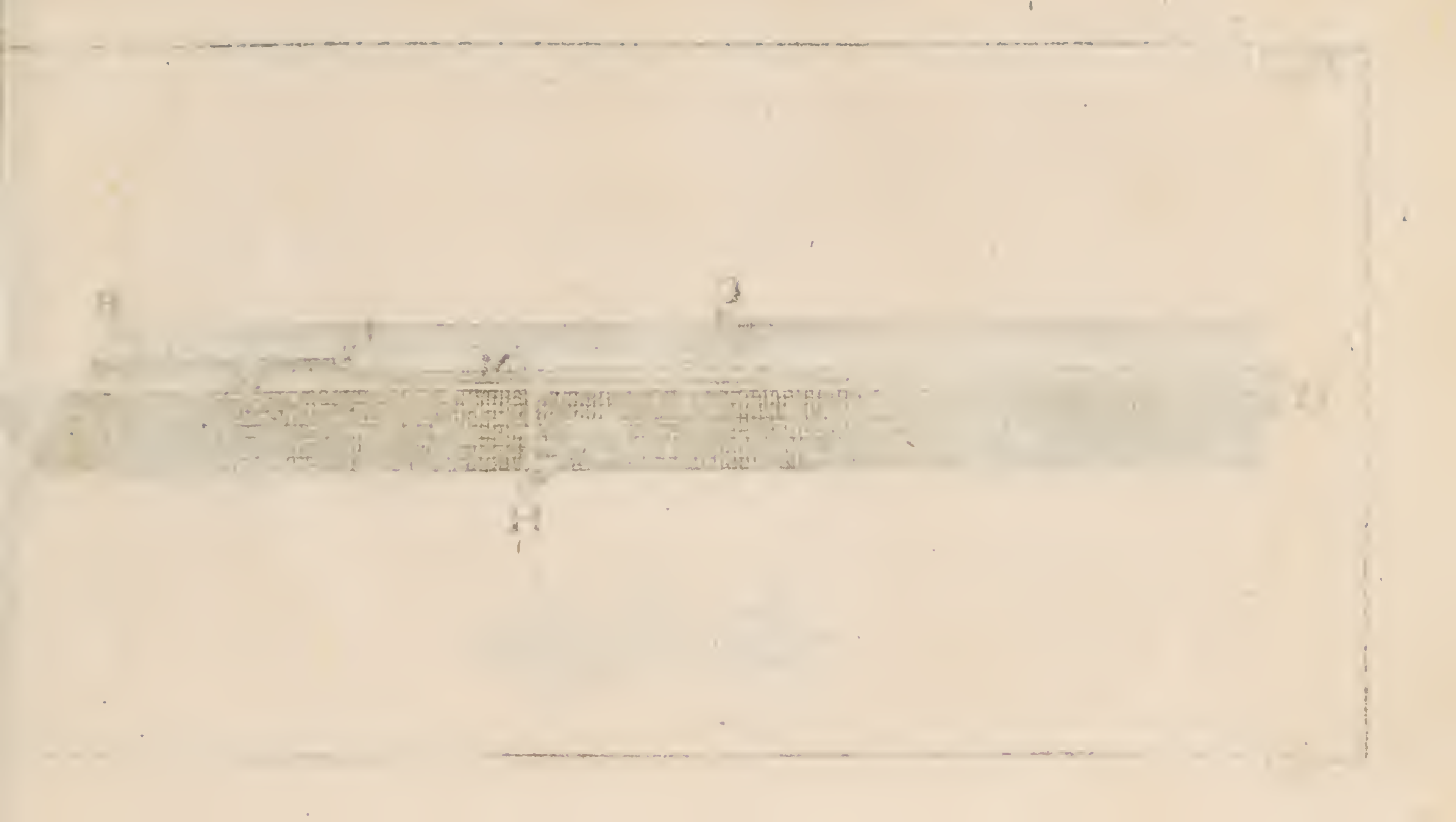
His peractis, Telescopium, in quo linea horizontalis ducta fuit, locari poterit juxta aquam in tubo vitreo horizonti parallelam, atque hac ratione facili negotio dimensio altitudinis horizontalis institui potest.

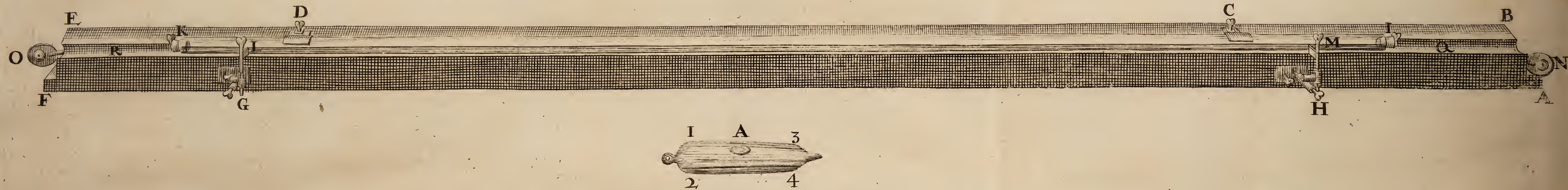
Ut mihi in hoc negotio ulterius satisfacerem, cepi longissimum, qui mihi ad manus tunc erat, tubum vitreum, viginti fere pollices longitudine æquantem, eumque ad usum præparavi.

Quum autem nullus dubitarem, quin, quo longius foret instrumentum, eo accuratius certiusque posse judicari de varia aquarum altitudine, conflari mihi curavi tubum vitreum, tres præter propter pedes cum dimidio longum, cui applicavi eadem organa, quæ antea tubo vitreo, viginti pollices longo, adhibueram.

Ut vero Tibi, Nobilissime Domine, instrumentum illud quasi ob oculos ponerem, illud delineandum curavi.

Asserculus ligneus, cujus crassities latitudinem fere æquat, repræsentatur literis A B C D E F; litteræ vero Q & R exhibent cavitatem hemisphæricam, in qua locandus est tubus vitreus, idque tam prope ad alterum




E
D
K
R
I
O
F
G
C
B
I
M
Q
N
H
A
I
A
3
2
4

rum asseris latus, ut tubus vitreus exigua sui parte extra ligni latus promineat.

Litteræ I K repræsentant tubum vitreum, circa litteram I in conflatione occlusum; ei vero extremitati applicata est particula suberis, quam proxime tubo adjacens; ut vero tum tubus, tum suber immobilia servarentur, utrumque cochlea ænea, ligno infixo eum in modum constructum est, ut tubus versus litteram Q delabi nequeat.

Littera K designatur illa apertura, per quam spiritus vini tubo vitreo infusus fuit, at nunc subere obturata, atque itidem cochlea, ligno infixa, constricta.

Litteræ C & D repræsentant binas cochleas, ope laminarum ænearum ligno immissas, ut hoc pacto tubus vitreus ligno impositus immobilis maneat.

His peractis, eidem instrumento addidi duas dioptras, cochlearum ope ligno infixas, quas ad litteras H M & G L videre licet, dioptræ, ope tubulorum, pessulorum in modum concinnatorum, quibuscunque volueris modis, moveri possunt.

Imponatur jam organum, hoc modo constructum, mensæ vel plancæ quatuor vel quinde pedes altæ, ita ut fundus asseris A H G F propemodum horizonti jaceat parallelus, quod liquere poterit ex aqua tubo vitreo indita, quæ ad dimidiam fere tubi vitrei altitudinem elevata apparebit; atque eo in situ dioptræ M & L, parte sua superiori, quantum fieri potuerit, vel oculorum acies permiserit, locentur parallelæ altitudini aquæ tubo vitreo contentæ: ea enim aqua veram exhibet normam altitudinis horizontalis, licet tubus ipse vitreus curvus sit, aut aliquibus flexibus laboret, atque etiamsi una ejus extremitas altera crassior existat.

Quum autem oculum locarem circa partem littera O designatam, ut ultra dioptram L superiorem partem dioptræ M conspicerem, simul prospecturus eadem linea ad scopum ad aliquod intervallum erectum, comperi dioptram L (ob maximam radiorum in oculum incidentium copiam) mihi non acutam, verum quasi in umbra latentem apparere, quare ei accidenti remedium quærendum duxi.

Hunc in finem cepi laminam æneam, cui cavitatem quandam intuli, atque in ea cavitate foramen crassa acicula non laxius; hanc laminam affixi stimulo æneo, atque locavi in organo, cujus ope quibuscunque modis, qui usui inservire possent, moveri poterat.

His peractis, oculum admovi cavitati, atque organum littera O repræsentatum tamdiu hinc inde movi, donec per foramen O dioptras L & M secundum lineam rectam cernere daretur, quando mihi pars L apprime acuta oblata est.

Quando jam per O L & M scopus erectus conspectus est, organum hoc pacto immotum relinqui poterit, hoc solummodo discrimine, ut pars O deprimatur, sicut nunc pars N repræsentata cernitur, utque e contra pars N eousque erigatur, quo jam O exhibetur: quibus peractis, per N trans M & L retrospicere licebit versus scopum juxta illas partes erectum, atque hoc pacto binas simul distantias dimetiri dabitur.

Si post hæc peracta libuerit experimentum facere, num dimensio recte instituta fuerit, convertas licet integrum organum; ita, nempe, ut pars A B locetur illic loci, ubi nunc pars E F sita est, contra vero E F ubi nunc A B jacet, atque instituatur prospectus, eodem, quo antea, modo: si autem nullum animadverterimus discri-

discrimen, certis nobis esse licebit, recte omnia fuisse instituta.

Nunc asserem ligneum circa litteras B C D E aliquantulum præcidi jussi, ita ut pars illa superior brevior sit fundo ejusdem ligni, A H G F designati, idque eum in finem, ut partes illæ ligni prominentes in causa forent, ne qua noxa inferatur organis A & O, dum tota fabrica vel loco movetur, vel alicubi erigitur.

Ubi organum hoc, ita constitutum, a me seponitur, curare soleo, ut extremitas depressiori locetur situ, quam altera ei opposita, ne spiritus vini, tubo infusus, suber attingat, ac sic stillando paulatim emanet.

Dioptræ H M & G L propius quidem, versus tubi vitrei extremitates locari possent; verum quum aqua passim paulo altius versus tubi extremitates elevari soleat, eo pacto justa norma horizontalis inveniri non posset; ut ergo huic difficultati occurrerem, atque veram normam seu lineam horizontalem invenirem, dioptræ illæ paulo magis ab tubi extremitatibus remotæ a me sunt.

Vir Eximius organi hujus videndi cupidus, postridie domum meam affert libellum, dictum *Diarium Eruditorum* Anni 1666 mensis *Novembris*, in quo scriptor quidam proponit tubum vitreum, aptum, prout asserit, dimetiendæ altitudini horizontali, qualis tubus illic delineatus exhibebatur, atque hic etiam cerni potest in Figura A. Tubus hic valde brevis est, atque usque adeo spiritu vini repletus, ut parum tantum aëris ei insit, asserit autem Auctor, ubi tubus hoc modo est locatus, ut aer in parte superiori ac in medio vitri hæret, tunc vitri fundum monstraturum lineam horizontalem.

Meo judicio, talis machina justam normam horizontalem assignare non valet. Certum enim est, nullum Vitrarium certum esse posse in tuborum conflatione, se conflaturum tubum, cujus cavitas ubique parem habeat latitudinem, quod evidenter in tubo hoc delineato apparet, utpote qui inter numeros 1 & 2. crassior sit, quam inter 3. & 4. atque hinc sequetur, talis tubi fundum nullo modo aptum dimetiendæ altitudini horizontali. Sin vero ex parte talis vitri superiori dimensio instituenda sit distantiæ horizontalis, id quoque nulla cum certitudine fieri posse censeo; quum, etiamsi in Vitriarii esset potestate, conflare tubum, ubique eandem habentem crassitiem, tamen nunquam ille poterit conflare tubum, cujus vitrum ipsum undique ejusdem sit crassitiei: (id me usus docuit in plurimis tubis vitreis, quos multos ante annos, ut curiositati meæ satisfacerem, tam Leodii, quam Sylvæ Ducis conflari curavi.) Si jam vitrum ipsum non accurate ubique ejusdem sit crassitiei, globulus vero aëreus in medio hæreat, superior certe vitri pars horizonti parallela esse nequit, quod ea tubi extremitas, ubi crassius est vitrum, altior sit futura altera extremitate.

Sed hisce finiam. Vale multum Domine Nobilissime.

Dabam Delfis in Batavis

VII. Kalendas Septembris 1701.

EPI-

EPISTOLA 142.

DATA AD

ILLUSTREM ac vere HONORANDUM DOMINUM

Dm. JOHANNEM SOMERUM,

Regiæ Societatis Londinensis Præsidem.

ARGUMENTUM.

De Epistola quadam ab Illustri hoc Viro ad Auctorem data. De semine masculino in gallis gallinaceis vix semiadultis. De fabrica animalculorum in semine hoc masculino, ac insigni tenuitate eorum caudarum. Quamdiu hæcce animalcula mortuo gallo gallinaceo superstitia manserint. Quæ quum ita sese habeant, quis scit, quamdiu animalcula ejus generis, in vel circum gallinæ ovarium hærentia, supervivere queant? Ex uno galli gallinacei cum gallina coitu plurima ova fœcundari possunt.

Illu

Illustri ac vere Honorando Domino

Do. JOHANNI SOMERO, &c. &c.

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. D.

Illustrissime Domine.

LItteræ, quas ad me dare dignatus fuisti, scriptæ vero pridie Nonas *Novembris* anni præteriti, traditæ mihi fuere, ac gratissimæ erant. Iis visis, obstupui ac pudore suffusus fui, non solum, quod procederent a Viro tam Illustri, ac tot naturæ atque ingenii dotibus supra alios eminenti; qui tamen se eo demiserit, ut ad me scribere haud dedignatus fuerit; verum etiam quod animadverterem tenerrimum erga me affectum (licet nil tale meritum) tot gratiarum actiones, tot vota pro salute mea, quibus eædem litteræ scatere visæ sunt.

Multis me nominibus lubens profiteor devinctum cum Illustri tuæ Dominationi, tum Nobilissimis Regiæ Societatis Symmystis, quorum nomine litteræ illæ ad me datæ fuerunt.

Non utique illa, quæ posterioribus meis litteris continebantur, tanti fuere, ut tot ac tanta mererentur abs tam Illustri Collegio. Interim hæc desideriorum meorum est summa, ut tam Regio Collegio, quam publico, servire queam.

Una cum litteris ab Dominatione tua exaratis accepi

lit-

litteras Doctiſſimi Domini *Johannis Sloane*, Regiæ Societatis Actuarii, quæ pariter nil aliud ſonant præter gratiarum actiones, ac propenſiſſimum in me animum, qui etiam provocabat ad Dominationis tuæ litteras.

Ex tot propenſi in me animi indiciis, animus mihi additus fuit, ut hiſce adjungerem quaſdam meas, licet haud magni pretii, obſervationes, tam præterito quam labente hoc anno inſtitutas

In litteris meis, datis 25. *Decembris* 1700. memoravi, me iterum inſtituiſſe examen ſeminis maſculini gallorum gallinaceorum, fere ſemi adultorum, meque eam materiam penitius inveſtigaturum, antequam aliquid de ea in vulgus ederem.

Non ſemel obſervavi, juvenes gallos gallinaceos, vix ſemiadultos, jam vexare gallinas adultas, ut cum eis coire liceret, quum juvenes gallinæ coitum non admittunt, ante illud tempus, quod ova ſunt pariturae, ad quod tempus trimeſtre vel quadrimeſtre ſpatium deſiderabatur.

Hiſce viſis, concludere non dubitavi, eo jam tempore animalcula in gallorum gallinaceorum ſemine maſculino jam eſſe vivida, quod & paſſim mihi non ſolum pro lubitu videre licuit, ſed & pluribus aliis admirabilem illam vitam, in incomprehenſibili fere animalculorum minutiſſimorum copia, exhibui. Ultimus autem, cui hoc ſpectaculum repræſentavi, judicabat, ſe plura quam decies centena millia animalculorum videre, licet ſemen maſculinum non majori copia ejus oculo oppoſitum foret, quam quæ craſſum arenæ granum mole æquare poſſet.

Hac denuo æſtate in juvenum gallorum gallinaceo-

rum semine masculino (galli vero gallinacei recens necati, plumis orbati atque etiamnum calidi erant) animalculorum vitam non modo quam liquidissime mihi ob oculos posui; sed & animalcula viventia vidi, postquam jam plus mediatæ horæ spatio gallis gallinaceis exempta fuerant. Semen illud masculinum non majori erat copia, quam ad crassæ arenæ molem.

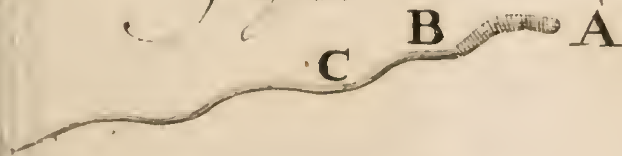
Antea judicaveram de animalculis in semine masculino gallorum gallinaceorum, tam materiæ fluidæ innatantibus, quam jam mortuis, atque absque ullo motu jacentibus, eorum corpora ejusdem esse fabricæ cum anguillis nostris fluvialibus: at posteriores meæ observationes me docuerunt, me hactenus in opinione mea errasse; nunc enim animalcula, prout inter sese natitabant, visa sunt, partem corporis anteriorem habere fere sphæricam.

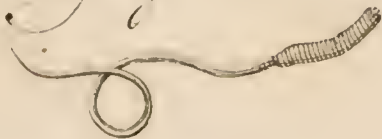
His a me conspectis, non contentus, omnia, quæ excogitare potui, adhibui media, ut eadem animalcula tam liquido ob oculos ponerem, ut & Pictor ea visu assequi, ac delineare posset.

Figura 1. litteris A B C D exhibet ejus generis animalculum, ubi litteræ A B C exhibent ejus corpus; hæc corpora raro in longum extensa videntur, verum passim flexu aliquo incurvata. Ubi autem antehac mihi talia corpora videre contingebat, cogitare solebam, hæc esse integra eorum animalculorum corpora; quum jam præterea detexerim longas ac tenuissimas caudas, quibus instructa sunt, quæ hic inter litteras C. & D repræsentantur.

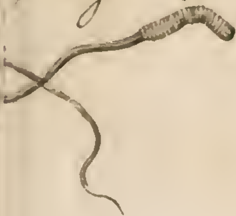
Hæ caudæ tam insigni sunt tenuitate, ut eas non nisi magno labore Pictori ob oculos ponere potuerim, quum eæ præ tenuitate sua sæpe numero oculorum aciem effugerent.

pag. 370.













In parte anteriori corporis, multorum ex his animalculis detexi plagam pellucidam rotundam, quæ tamen in aliis dignosci non potuit. Quotquot autem ejus generis animalcula emortua jacentia videntur, totidem fere cernere licet, caudas variis flexibus incurvatas, quare etiam plura animalcula delineanda curavi, quæ hic notis numeralibus 2. 3. 4 & 5. assignata cernuntur.

Ex hisce meis observationibus cogitare cœpi, quamvis antehac, de animalculis in seminibus masculinis agens, scripserim, me in illis caudas non detexisse, fieri tamen posse, ut illa animalcula æque caudis fuerint instructa, ac nunc comperi de animalculis in gallorum gallinaceorum semine masculino.

Die 17. *Septembris* anni 1701. sub horam decimam antemeridianam, iterum cepi semen masculinum juvenis galli gallinacei, quem Pullarius duodecim circiter hebdomadas natum censebat. Hic gallus ante horam fere necatus fuerat; at in eo semine comperi animalcula æque vivida, ac antea in aliis observasse me dixi.

Ex hujus galli semine aliquantulum servaveram, ea fere copia, quæ majoris aciculæ capituli molem æquaret, idque ea ratione locaveram, ut parum admodum ex materia liquida exhalare posset.

Exiguam hanc seminis copiam singulis horis observans, comperi, animalcula in eo, sub horam septimam vespertinam, non minus esse vivida, quam si ex gallo recens necato exempta forent.

Hora octava vespertina, ut & nona, animadverti, jam plura animalcula esse emortua; at intra spatium crassæ arenæ, vidi magnum numerum animalculorum viventium, quum tamen, ubi visus ulterius incideret

in alterius arenæ ſpatium, nullus vel minimus in animalculis motus dignoſci poſſet.

Die 18. *Septembris*, ſub horam ſeptimam matutinam, atque etiam circa meridiem, iterum obſervavi idem ſemen maſculinum in tubo vitreo, aciculam craſſiorem laxitate fere æquante, locato; at nullam in animalculis vitam dignoſcere dabatur: quum autem ex materia tenuiſſima ad craſſæ fere arenæ molem microſcopio opponerem, in multis etiamnum animalculis agiliſſimum vidi motum; at vita hæc, atque motus ſenſim minuebatur, tandemque nullum in animalculis animadvertere potui motum, quod tenuiſſimus, ut opinor, liquor ex ſemine maſculino exhalaſſet, quæ cauſa fuit mortis animalculorum.

Ut mihi circa hæc mea cogitata ulterius ſatisfacerem, cepi gallum gallinaceum mortuum ac deplumem, pridie quidem necatum, verum pro certo affirmari non poterat, quando factum fuit.

Huic gallo aperui partem corporis poſticam, eique ventriculum cum aliquot inteſtinis exemi, ut mihi vaſa ſemen deferentia eo facilius ob oculos poni poſſent, quando ex altero inter duo vaſa ſeminifera aliquantulum ſeminis maſculini expreſſi, quod ilico microſcopio oppoſitum oculo admovi, vidique animalcula tanto numero viventia, atque integris quaſi legionibus nubium in morem inter ſe motitantia, ac ſi ſemen maſculinum galli recens necati viſui meo obverſaretur.

Eam inteſtinorum partem, quam ex gallo extraxeram, ei iterum indidi, atque aperturæ galli cutim obduxi, ut poſt elapſas ſex horas, ex eodem vaſe ſeminali denuo aliquantulum ſeminis maſculini eximerem.

Sub

Sub meridiem iterum aliquam feminis copiam cepi; atque in eo etiamnum animalcula viventia vidi.

Hora fexta vefpertina, denuo fumfi femen ex vafis femen deferentibus, fed quantumvis oculorum aciem intenderem, nullum in eo animalculum vivum digno-fcere potui.

Porro vafa femen deferentia variis in locis aperui; ufque ad ipfum tefticulum, nec tamen ullum detexi animalculum vivum.

Quum jam conftet, quamdiu animalcula in femine galli gallinacei, ex gallo exemto, nec non in gallo ipfo jam fatis diu, ut vifum fuit, mortuo fupervixerint; quis fcit, quanto tempore eadem animalcula fuperftitia manere queant, ubi in loco calido, vel in, vel circa gallinæ ovarium fita fuerint, ut non uni, fed plurimis vitellis (ex quibus magna ex parte ovarium conftat) adhærefcant, atque fic ova fœcunda reddant? Idque eo magis, quod ufus doceat, ad unum galli gallinacei cum gallina coitum, fi non omnia, faltem plurima ova, quæ gallina intra unum alterumve menfem pepererit, fœcundari.

Aliquando etiam cogitatio fubiit, an non ovorum vitelli, ovario annexi, quanquam ne centefimam quidem juftæ fuæ molis partem efficiant, deftinati fint, ut finguli animalculum ex galli femine tantundem alant, donec vitellus ab ovi albumine undique cingatur, eique jufta caloris quantitas inferatur. Quod notum fit, ex ovi albumine pullum primum ac maximum nancifci incrementum.

Verum hifce litteris finem impono, addita folummodo proteftatione gratiffimi mei animi, tam erga Te,

Illuſtriſſime Domine, quam erga reliquos Regiæ Societatis Collegas.

Animus mihi eſt haud ita pridem ad Regiam Societatem mittere quædam obſervata mea, quamvis haud magni pretii, facta exeunte æſtate circa araneas maſculini ſexus.

Interim æternum vale Illuſtriſſime Domine, & me quod ſoles, amare perge.

Dabam Delfis Hollandorum
Octavo Idus Decembris 1701.

E PI-

EPISTOLA 143.

INSCRIPTA

REGIÆ SOCIETATI LONDINENSI.

EPISTOLÆ ARGUMENTUM.

Aranearum majuſcularum mares raro in vicinia fœmellarum repperiuntur. Ubi fœmellæ ex minori aranearum genere cernuntur, paſſim & eodem loco mares morabuntur. Pars quædam per errorem, pro maris membro genitali habita. De aranearum ſemine maſculino, atque incredibili multitudine animalculorum minutiſſimorum ac vivorum in eo detecta.

NO-

NOBILISSIMIS, DOCTISSIMISQUE VIRIS

REGIÆ SOCIETATIS LONDINENSIS MEMBRIS,

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. P. D.

Viri Nobilissimi

POsteriores meæ in Angliam inscriptæ fuere Illustrissimo Regiæ Societatis Præsidi, Domino *Johanni Somero*, datæ vero 7. Idus Mensis præsentis, eas incolumes traditas fuisse, auditurum me spero.

Præsentes litteræ destinatæ sunt communicandis cum Regio Collegio ulterioribus a me circa araneas observatis. Super qua materia sequentia notavi. Vir Eximius, qui sæpius attentius speculatus fuerat araneas, earumque coitum, mihi narravit, rarissime inveniri majorum aranearum mares, atque etiam fœmellas solitas esse mares necare, iisque vesci. Idem ille Vir Hortulanum suum, ejusque famulum jusserat, ne quam hoc anno necarent araneam.

Hortus illius Viri satis erat amplus, ac plurimis obsitus arboribus frugiferis humilibus, adeo ut in illis arboribus maxima aranearum copia quam liquidissime oculis nostris offerretur. Horti Dominus me monuit, il-

lic

lic loci, ubi fœmellæ ex minori aranearum genere conſpiciuntur, plerumque ejuſdem generis marem in vicinia repertum iri, quod & mihi obſervatum fuit.

Idem ille Vir mihi in maribus indicavit partem, quam pro membro genitali, vel potius membris genitalibus habebat, qua a me viſa reſpondi, eum hac in parte meo quidem (ſalvo tamen meliori) judicio erraſſe: quo enim partes aſſignatas attentius obſervarem, eo magis neceſſe habebam judicare, bina eſſe organa, quorum ope araneæ eſcam ſuam venari atque intercipere ſoleant, quibus etiam pro cruribus brevioribus utuntur.

Hoc meum aſſertum Viro illi plane incredibile videbatur; verum ubi eadem organa microſcopiis oppoſita, ei conſpicienda dederam, maxime ſe contentum profitebatur, addens, haſce partes non poſſe eſſe membra genitalia; ſin autem hæc ipſe oculis uſurpaſſet, vix ab ea opinione abſtrahi potuiſſet, quin ea, quæ pro membris genitalibus habuerat, revera eſſent talia.

Duabus diſtinctis vicibus cum Viro hoc hortum adii, ut aranearum coitum cernere liceret, verum nunquam tale ſpectaculum viſui meo objectum fuit.

Porro ex illo tempore, plus decies me contuli in illa loca, ubi multi Cardui, Urticæ, aliæque zizaniæ ex terra progerminare ſolent, ubi varia aranearum genera, eaque maxima copia, vidi, atque comperi, ubi aranearum mares fœmellis appropinquarent, ut cum illis (prout ego opinor) coirent, paſſim fœmellas mares fugare ſolere.

Sæpe numero araneas maſculas intercepi, ut ſemen maſculinum contemplarer, atque pro certo habui, exiguam materiæ illæ copiam, quam non ſemel ex earum corporibus poſticis exemi, modo ad craſſæ araneæ mo-

 lem,

lem, mox etiam paullo majorem, esse semen masculinum; in quo tam incredibilem animalculorum, ac tamdiu viventium vidi copiam, ut visus meus ex illo spectaculo fatigaretur.

Hæc animalcula adeo sunt exilia, ut ego credam, centena myriadum millia simul sumta non æquatura crassæ arenulæ molem, vel, ut tutius procedam, milii granum.

Spes fuerat, me, non obstante eximia horum animalculorum exiguitate, satis pro voto detecturum fuisse eorum corporum figuram, nec non organa, quorum ope in materia fluida tanta agilitate moveantur (adeo ut animalcula, postquam jam per quinque horarum spatium extra araneam exposita fuerant, etiamnum vividissima apparerent) verum quantumvis accurate intuerer, ac quamvis adhiberem industriam, ne corporum quidem fabricam, multo minus organa, dignoscere potui.

Supererant decem duodecimve aranearum mares, quorum etiam examen instituere decreveram, sed quum semper eundem nanciscerer eventum, id mihi satis constare censui, marium membra genitalia in parte corporis postica sita esse, quamvis eorum cum fœmellis coitum nunquam oculis usurpare mihi datum fuerit.

His addam, me ex postremis his araneis semen masculinum nactum non esse, cujus rei non aliam imaginatus fui rationem, quam quod in una aranea semen masculinum sit maturius, quam in altera. Fieri quoque potuit, ut quædam brevi, antequam caperentur, coitum peregerint.

Nonnunquam etiam contigit, ut, dum semen masculinum

linum araneis eximerem, ſimul etiam excrementa ſemini permiſcerentur.

Poſthæc varias habebam araneas vitris incluſas, atque inter has tres mares, unamque fœmellam junxeram, poſt triduum vero animadverti, fœmellam tanta vi in mares irruentem, eoſque vulnerantem, ut ſanguis ex marium pedibus efflueret; his viſis, fœmellam necavi, poſtridie vero duo mares mortui jacebant, mas vero ſuperſtes occupatus erat comedendæ fœmellæ mortuæ.

Hactenus ſupererant tres aranearum mares, qui quadraginta octo horarum ſpatio apud me occluſi fuerant, quumque certum mihi eſſet, eos interea temporis cum fœmellis non coiiſſe, cogitare cœpi, nunc tempeſtivum fore, ſi ex ſingulis ſemen maſculinum eximerem, quod pro lubitu a me factum fuit, atque animalcula in eo viventia vidi.

En Vobis, Viri Nobiliſſimi, ea, quæ nunc temporis cum Regia Societate communicare viſum fuit.

Valete Viri Nobiliſſimi, & me amate.

Dabam Delfis in Batavis
XIII. Kalendas Januarias 1702.

EPISTOLA 144.

DATA AD

AMPLISSIMUM GRAVISSIMUM-QUE VIRUM

Dm. HENRIC. BLEYSVICIUM, J. U. D.

Illuſtrium Ordinum Hollandiæ ac Weſt-Friſiæ nomine ad Illuſtriſſimorum & Præpotentium Ordinum Fœderati Belgii Conſeſſum Delegatum, &c.

EPISTOLÆ ARGUMENTUM.

De animalculis repertis in aqua, canali plumbeo contenta. Aquâ ex canali plumbeo exhalatâ, plurima animalcula mortua jacebant. Ubi ſordes ex canali, ſeu materia arida, quæ poſt aquam exhalatam remanſerat, aquæ denuo immiſcebatur, iterum animalcula apparebant. Animalcula hæc corpora habent fœtibus gravida, miriſque gaudent organis. Ubi animalculis his aqua deficit, corpora ſua in figuram ovalem contrahunt, atque immobilia jacent. Quum ſordes illæ arefactæ aquæ coctæ immiſcerentur, animalculorum corpora contracta extendebantur, eaque aquæ innatabant. Sicuti eru-

erucarum ova putamina habeant tam ſolida, ut nullam materiæ liquidæ, ovis contentæ, exhalationem admittant, ita horum animalculorum, in orbem contractorum, cutis nullam patitur exhalationem. Quo pacto hujus generis animalcula cuicunque aquarum ſpeciei inferri queant.

Ubi materia ſordida, antea memorata per quinque continuos menſes in charta pura aëri expoſita jacuerat, ac tum aquæ immiſcebatur, intra breve temporis ſpatium animalcula aquæ innatantia videbantur. Mirabilis partium in hiſce animalculis diſpoſitio, generi eorum conſervando inſerviens.

AMPLISSIMO GRAVISSIMOQUE VIRO

D°. HENRICO BLEYSVICIO, &c.

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. P. D.

Ampliſſime Domine.

QUum mihi liquido conſtiterit, te paſſim haud mediocriter delectatum fuiſſe iis, quæ a me inveſtigata ac obſervata fuere, circa res, quæ nudorum oculorum aciem effugiunt, nec oblitus ſim, quoties animum mihi addideris, ut in rerum tam utilium contemplatione pergerem, nunc etiam haud verebor Tecum communicare ſequentia a me notata circa animal-

malcula quædam aquatilia, in quibus inter alia cernere licet, quanta providentia animalculis hisce cautum sit, ut genus eorum conservetur.

Die 25. *Augusti* vidi in canali quodam plumbeo, anteriori ædium mearum parti applicato, per spatium fere quinque pedum longitudinis, septem vero pollicum latitudinis resedisse quandam aquæ pluvialis copiam, quæ rubrum exhibebat colorem.

Quum autem cogitare subiret, annon forte ruber ille color originem suam deberet animalculis rubris, quod aliquando in fossis quibusdam limosis fieri observaveram, tantum ex illa cepi aquæ, quantum gutta fere esse solet, atque microscopio oppositum observavi, detexique magnum numerum animalculorum partim rubrorum, ut & partim viridium. Majora ex hisce animalculis, microscopii ope conspecta, non majorem repræsentabant molem, quam crassa arena nudo oculo conspicua, ac dein, quasi per gradus, alia aliis minora cernebantur.

Animalcula hæc pleraque erant rotunda, viridia vero partem corporis mediam habebant subflavam.

Eorum corpora videbantur composita ex particulis figuram ovalem repræsentantibus; præterea instructa erant organis tenuibus ac brevibus, parumper extra corpus rotundum prominentibus, quorum ope motum, circumvolutioni similem, atque progressum efficiebant: ubi vero quiescebant, atque vitro sese applicabant, repræsentabant pyrum cauli breviusculo instructum. Caulis ille, accuratius observatus, extremitatem suam exhibebat bifidam, seu in duas partes divisam; partibus vero hisce utebantur animalcula ad sese vitro applicanda.

Mi-

Minora ex hoc animalculorum genere mihi videbantur ex majoribus eſſe prognata.

Præterea vidi aliud genus animalculorum multo minorum; hæc corpora habebant admodum pellucida: verum ex priori genere centena quidem videbantur, præ ſingulis ex poſteriori.

Die 31 *Auguſti* aqua, præ magno æſtu, qui per triduum duraverat, uſque adeo exaruerat, ut quum digito premerem materiam ſordidam in plumbo jacentem, aqua non majori copia, quam ad arenæ molem digito adhæreſceret, qua in aqua exiguum numerum detexi animalculorum pellucidorum viventium, verum omnia animalcula viridia ac rubra mortua erant.

Kalendis *Septembris* materia in canali plumbeo adeo erat condenſata, ut argillam denſam, at madidam referret; quantam autem adhiberem induſtriam, nulla in ea materia animalcula viva detegere potui, ex eo genere, quæ antea in eadem a me viſa fuerant.

Tandem detexi bina animalcula viva corporibus oblongis, eaque ex maximo eorum genere, quæ olim in aqua pluvia, cui ego piper vel zingiber injeceram, a me detecta fuerant.

Hæc animalcula craſſitie capillum fere æquabant, ſed quum eorum corpora fœtibus repleta ſunt, duplam quidem habent craſſitiem, corpore poſtico in cuſpidem exeunte. Corporis extremitas inſtructa eſt ſenis vel octonis organis tenuibus, quorum ope ſeſe vitro affigere valent; nec minus pars corporis anterior organis quibuſdam inſtructa eſt. Ubi vero vitro adhærentia progredi conantur, organa poſteriora verſus anteriora proferunt, quando organa anteriora, quaſi ſoluta, ulterius porriguntur: eadem fere ratione, qua erucas quaſ-

dam

dam progredi cernimus. Animalcula vero hæc, natando progredientia, aliis iterum utuntur organis, ei usui destinatis. Exiguo abhinc tempore plurima ejus generis detexi animalcula.

Materia horum animalculorum intestinis contenta plerumque rubrum exhibebat colorem, ortum (prout ego opinor) ex animalculis rubris, quibus vesci solent; ac dein etiam vidi pauca quædam ex hoc genere animalcula, quæ nullam materiam rubram in corpore latentem habebant, præcipue autem minora, quæ haud ita diu ex utero materno exclusa fuerant.

Eodem die cœlum valde erat calidum, tempore autem pomeridiano aliquam materiæ plumbo injacentis, ac jam plane exsiccatæ, cepi copiam, vidique ejus superficiem plane esse rubram, præ magna copia animalculorum rubrorum, quæ viridium numerum valde excedebant; quod tamen a me observatum non fuit, nisi postquam materiam hanc cum aliqua aquæ pluviæ copia miscueram.

Postridie Kalendas *Septembris* cœlum iterum valde calidum siccumque erat, atque circa horam nonam matutinam cepi aliquantulum ex materia illa canali plumbeo injacenti; eaque nunc temporis usque adeo exsiccata, ut ne dimidiam quidem partem cultri supini crassitie æquaret (hæc autem materia nocte præcedenti in Musæo seposita jacuerat) hanc ego indidi tubo vitreo, qui pennæ cygneæ caulem crassitie fere æquabat, eique infudi aliquantulum aquæ pluviæ haustæ ex cisterna mea, cui quidem aquæ animalcula viva innatabant, at minoris generis. Aquæ huic infusæ statim materiam aridam permiscui, ut hoc pacto materia illa, quæ solidissime videbatur compacta, dissolveretur, atque hac ratio-

ratione, si qua forte animalcula viva materiæ inclusa laterent, eadem quam citissime prodirent; quamvis haud diffitear, me nunquam cogitasse, materiæ huic tantopere arefactæ aliquod animalculum vivum inesse posse.

At me fefellit opinio, vix enim hora elapsa, vidi centum quidem animalcula, ejusdem cum superioribus generis, partim vitro adhærentia, partim juxta vitrum progredientia, partim natantia.

Sub vesperam censui, plura tricenis ejusdem generis sese prodere animalcula, at pleraque nondum erant adulta, ac præterea tam exigua, atque corporibus cibo plane vacuis, ac si recens matris utero exclusa fuissent.

Præterea mihi videbatur quædam ex majusculis binos, alia vero ternos fœtus, dupliciter complicatos, corporibus suis inclusos gestare.

Sæpius quoque omnem oculorum aciem intendi in animalcula majuscula, si forte daretur videre, quando, ac qua ratione fœtus suos excluderent; semel autem vidi unum prodeuntem pullum, at locus, ex quo prodierat, mihi non accurate cognitus fuit, quod aliquantum ab oculis meis aversus foret. Hocce animalculum, recens matris utero exclusum, non minus celeriter quam cætera natando progrediebatur.

In iisdem hisce animalculis ego detexi circa illam corporis partem, quam vulgo pectus vocare solemus, particulam rotundam, quæ ea celeritate, qua vix vocem monosyllabam pronuncies, motu reciproco modo contrahebatur, ac mox dilatabatur; hanc ego particulam non dubitavi habere pro ejus animalculi corde.

Porro horum animalculorum pars corporis superior,

quam capitis loco habere liceat, bifariam divisa erat; singulæ vero ex partibus his supremis constabant ex corpore orbiculari, obsito organis oblongis tenuissimisque, quæ lepidum jucundissimumque repræsentabant motum, ad quem eo facilius concipiendum, imaginari liceat, nos videre binas rotulas in orbem obsitas acicularum cuspidibus, easque rotulas celerrimo motu ab Occasu per Austrum, Orientem versus in orbem ferri. Nec partes illæ, quæ rotularum figuram oculis nostris repræsentabant, quotiescunque nobis observatæ, unquam motu contrario, ab Occasu nempe per Septentrionem, versus Orientem, ferri visæ fuerint.

Hæc mihi observata, eo magis mirabilia ac incomprehensibilia visa fuere, quod non facile cogitationibus quis assequi poterit, quo pacto talis motus in animali vivo peragi queat.

Ut igitur hoc mihi exhibitum spectaculum facilius concipi posset, cepi tubum vitreum cauli pennæ cygneæ paullo crassiorem, cui aliquam partem materiæ aridæ sæpius memoratæ, ex canali plumbeo exemptæ, indideram, eique infuderam aquam pluviam ex cysterna mea haustam. Hunc ego tubum microscopio applicatum, Pictori in manus tradidi, ut ejusmodi animalculum pro viribus quam accuratissime delinearet.

Fig. 1. Litteris A B C D E F G exhibet ejus generis animalculum, quod sese ope organorum ad litteram A designatorum vitro applicabat.

Particula rotunda oblonga exhibita intra litteras B & G mea quidem opinione eam prodit materiam, ex qua alimentum ad corpus transiit, quæque nunc versus exitum, ut egeratur, processit.

Id, quod in medio situm est, repræsentat cibum in stoma-


fig: 1.
D
E
C
F
B
G
A

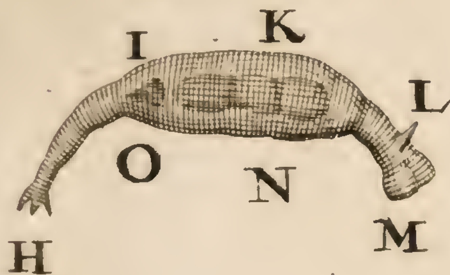

fig: 2.
I
K
L
O
N
H
M


fig: 3.
P
Q



macho ac intestinis, quatuor vero particulæ rotundæ ac oblongæ, quæ intestina quasi cingere videntur, exhibent animalcula etiamnum matris utero inclusa.

Inter litteras D & E cernere licet binas partes, rotarum in modum orbiculatas, cum punctis acicularum in morem, in altum erectis, quæ a puncto D cui Occidentalem plagam assignamus, per Austrum versus E quod punctum Orienti respondet, magna celeritate in orbem gyrantur.

Quum autem tale animalculum, vitro adhærens, juxta illud progredi conatur, eo in casu sese in varias adeoque mirabiles formas torquet atque inflectit, ut non semel ad tale spectaculum satis diu observatum obstupuerimus.

Præterea Pictoris oculo varia sese prodidere animalcula, fabrica præter propter similia iis, quæ figura 3. inter litteras P. & Q repræsentantur; hæc partem corporis inferiorem habebant planam, in qua varia protendebantur organa exigua, quibus in progressu utebantur.

Sicuti tale animalculum corpus suum habebat gravidum particulis sphæricis seu globulis, ita plurima aquæ innatabant animalcula, quorum integra corpora non majori mole, microscopio quidem opposita, apparebant, quam ejusmodi globuli in animalculo modo delineato sese exhibent.

Sæpius ego hujus generis animalcula ita extra aquam locavi, ut aqua, quæ in eorum vicinia remanserat, ne araneæ quidem molem æquare valeret, observaturus, num hæcce animalcula, ubi omnis aqua ex vicinia exhalasset, eaque nulla, præter aërem, materia cingerentur, non disrumperentur, quod in aliis itidem fieri

animalculis non semel animadverteram. Nunc vero comperi, ubi omnis fere exhalaverat aqua, adeo ut animalculum sese non amplius aquæ immergere atque in ea circumvolvere posset, tunc sese animalculum componere in figuram ovalem, atque eo in statu remanere; nec animadvertere potui, humores ex talis animalculi corpore exhalare, figuram enim ovalem atque rotundam illæsam servabat.

Ut mihi hoc in negotio ulterius satisfieret, denuo die 3 *Septembris*, hora circiter septima matutina, cepi ex sordibus illis aridis canali plumbeo exemtis, quæque nunc bidui fere spatio in Musæo meo sepositæ fuerant: aliquantulum ex hacce materia indidi duobus tubis vitreis, a se invicem sejunctis, atque eidem infudi aquam pluviam coctam, at jam post coctionem refrigeratam.

Hæcce materia constabat ex aliquantula terræ copia, præterea ex arena, frustulis calcis illis, quibus permixti jacebant pili, variorum colorum particulæ laneæ, nec non stramineæ, quales res plerasque ventorum vi in altum elatas fuisse, imaginari liceat; at superficies hujusce materiæ constabat ex animalculis rubris viridibusque mortuis.

Quam primum hæc materia aquæ coctæ indita fuerat, ego materiam, quæ pilorum ope quasi corpus continuum cohærebat, simul cum aqua commovi, ut ea hac ratione, tanto citius aquæ permisceretur; vix autem materia ex parte versus vitri fundum desederat, quin ego aquam observaverim, atque animadverterim quædam ex his animalculis jacentia corporibus in figuram sphæricam contractis, quæ tamen brevi post tempore corpora sua extendere incipiebant, ac post elapsam dimidiatam horam, centum quidem animalcula per

tubum

tubum vitreum natitabant; licet ego judicarem, materiam illam, quam vitro indideram, non plus habere ponderis quam binorum assium (Belgice *Asen*) seu $\frac{1}{20}$ unciæ partis.

Dein post elapsas quinque vel sex horas, vidi alia duo animalculorum genera per aquam natitantia, quorum minima tam minuta erant, ut eorum multa millia simul sumpta crassæ arenæ granum mole vix sint æquatura.

Pridie Nonas *Septembris* denuo cepi ex eadem materia, ejusdem fere ponderis copiam, cui similiter infudi aquam coctam, atque instituta contemplatione, eundem, quem antea, nactus fui eventum.

Animadvertere liceat, hæc animalcula, ubi aqua exaruit, corpora sua in figuram ovalem contrahere, atque in maximo æstu atque ariditate per tempus satis notabile eandem figuram ovalem servare; ubi vero aqua iis suppetit, brevi post tempore membra sua explicare atque extendere, & corporis organa applicare iisdem usibus motibusque, quos antea, antequam præ aquæ penuria sese hoc modo contraherent, obtinuerant. Nec solum animadverti animalcula adulta figura primum sphærica aquæ innatantia, ac brevi post tempore, ipsorum corporum motu, natando progredientia, sed & idem mihi in minutissimis ex hisce animalculis apparuit.

His rite observatis, statuere licet, sicuti putamina ovorum erucarum, atque membranæ, quibus earundem erucarum pupulæ cinctæ sunt, tantæ sunt soliditatis ac tenacitatis, ut humores iis contenti exhalare nequeant, pariter horum animalculorum cuticulas ex tam solida conflatas esse materia, ut ne minimam quidem permit-

tant exhalationem. Quod si sese aliter haberet, asserere non vereor, hæc animalcula cœlo admodum arido, omni aqua destituta necessario omnia esse emoritura.

Quod autem obtinet in hisce animalculis, idem etiam locum habere poterit in animalculis, aliquot millenis vicibus hisce minoribus.

Atque hoc pacto iterum quam liquidissime apparet incomprehensibilis perfectio, justissimus ordo, ac imperscrutabilis providentia, qua sapientissimus hujus universi Conditor, ac simul Dominus, horum animalculorum, oculorum nostrorum aciem effugientium, corpora condidit, ne eorum genus plane extingueretur.

Ex hisce hactenus detectis facile concipi potest, in omni aqua pluvia cœlo delapsa, quæ per canales in cisternas duci solet, reperiri animalcula, atque omnibus aquis, libero aeri expositis, animalcula inferri posse; ventorum enim ope animalcula, una cum pulvisculis per aerem undequaque latis, transferri queunt. Præterea animalcula, aliquot centenis myriadum vicibus arena minora, una cum particulis aqueis sursum ferri possunt, si non ad ipsas nubes, saltem ad aliquam altitudinem; quæ ad solis occasum descendunt una cum materia, quam rorem vocare solemus, vel etiam ventorum ope a terra attolluntur, atque undique dissipantur. Idque minus incredibile videbitur, si cogitaverimus, magnis sæpe procellis aquam marinam tanta vi littoribus allidi, ut particulæ aqueæ arboribus plus dimidiatæ horæ iter a mari dissitis illatæ, juxta earum stipites delabantur, saporem salsum habentes. Aqua hæc salsa vulgo (quanquam immerito) habetur pro sale ex calidis maris exhalationibus orto.

Ea-

Eadem *Septembris* die, sub vesperam brevi temporis spatio aliqua decidit pluvia, usque adeo, ut diebus 5 & 6. ejusdem mensis aliqua saltem aquæ copia in canali plumbeo sæpius memorato remaneret; quam ego aquam utroque illo die observavi, atque in singulis aquæ, ex canali illo exemtæ, guttis detexi octo aut decem ex illis animalculis, nec ullum dignoscere dabatur animalculum rotundum, seu viride, seu rubrum, vivum.

Postridie Nonas *Septembris*, habebam septem numero tubos vitreos, quorum singulis materiam illam aridam ex canali plumbeo indideram; quibusdam autem infuderam aquam pluviam coctam, aliis vero crudam.

In omnibus hisce tubis vidi animalcula ex eorum genere, quæ figuris 1 & 2 repræsentata fuere.

Septimo Idus *Septembris* tubos illos vitreos iterum observavi, atque in uno ex illis maxima cum admiratione detexi incredibilem numerum animalculorum viridium, (quæ omnia videbantur sphærica, qualia jam antehac memoravimus) viventium, atque hinc inde inter se motorum. Imo tantus erat horum animalculorum numerus, ut ipsa aqua, nudo oculo conspecta, subviridem repræsentaret colorem, at in aliis tubis, quantumvis accurate observatis, nullum animalculum viride vivum detegere potui.

Sexto Nonas *Septembris* iterum cepi tres tubos vitreos, quorum singulis ad assis fere pondus indidi materiam illam sæpius memoratam, cui octidui fere spatio nulla adfuerat aqua, quæque jam per quinque dies in Musæo meo exposita jacuerant. Ei quoque materiæ infudi aquam pluviam, quam dein e vestigio observans, vidi multa ei injacentia animalcula, ex genere sæpius memorato, corporibus in ovalem figuram complicatis;

at poſt elapſa quinque temporis minuta, vidi unum ex illis animalculis, quod corpus ſuum oviforme explicare, atque natando progredi conabatur; cum tamen alia non niſi poſt trium horarum intervallum conatus illos, ad ſe explicandum ex figura ovali, inſtituerent.

Nono ejuſdem *Septembris* die aliquantulum pluviæ cœlo delabebatur; at poſt biduum triduumve tantopere pluebat, ut die 14 *Septembris* aqua ad digiti fere lati altitudinem in canali plumbeo ſæpius dicto conſiſteret; ex hac aqua binas ſumſi guttas, quas contemplans, vidi magnum numerum animalculorum illorum rotundorum ſæpius memoratorum; plerumque autem corporum exteriora viridem exhibebant colorem, quum medium corpus rubrum videretur.

Variis dein diebus, 15 nempe & 29 *Septembris*, 13 ac 27 *Octobris*, 25 *Novembris*, ac tandem 9 *Decembris* eaſdem obſervationes proſecutus fui, dum materiam illam ſæpius dictam miſcerem aquæ pluviæ recens cœlo delapſæ, lance figulina Indica interceptæ, partim aquæ coctæ, nec non aquæ pluviæ vulgari; quæ vero mihi apparebant, annotavi: verum quum paſſim eadem mihi obvenire animadverterem, notata mea abjeci; non poſſum tamen, quin his addam, me die poſteriori loco nominato aquam coctam, jam prope modum plane refrigeratam, cum exigua materiæ ſupra dictæ copia ei immiſta, indidiſſe tubo vitreo, cujus altera extremitas, dum conflaretur, erat occluſa, altera vero ſubere a me obturata fuit, quando tubum illum in ſacco meeum circumtuli, ac comperi, poſt elapſas aliquot horas, non ſolum animalcula majuſcula, Figuris 1 & 2 delineata, per aquam natitare, verum & obſervavi

mul-

multa animalcula adeo minuta, ut microſcopii ope conſpecta, non majorem exhiberent molem, quam punctum, quod calami ſcriptorii cuſpide confici ſolet.

Poſtquam autem tubum hunc octidui ſpatio mecum geſtaveram, animalcula illa poſteriora adeo numero aucta erant, ut eorum aliquot millena, cum vitro aſſederant, tum in exigua aquæ copia natitarent.

Nunc demum octavo *Februarii* die, (quum tam materia ſordida, ſæpius memorata, per quinque continuos menſes, præter aliquot dies, in Muſæo meo in charta pura expoſita jacuerat) ego aliquam ejus materiæ copiam indidi tubo vitreo puro, eique aquam pluviam coctam, at jam frigefactam, infudi, ac poſt elapſam dimidiatam circiter horam, unum jam animalculum aquæ vidi innatans, at plurima alia etiamnum jacebant ſphærarum in modum complicata; verum elapſo trihorii ſpatio, varia vidi animalcula ejuſdem generis, nec non quædam minutiora alterius fabricæ.

Quum jam nobis ex tot experimentis conſtet, minutiſſima hæc animalcula tamdiu materiæ ſiccæ incluſa latere poſſe, quam antehac narratum fuit, atque ubi denuo aqua iis additur, corpora ſua explicare ac natitare ſolere; ex hiſce tuto concludere licebit, in omnibus lacubus paludibuſque, quæ tempore hyberno aqua ſtagnanti obſitæ ſunt, æſtivo vero exſiccari ſolent, varia animalculorum genera inveniri poſſe; quamvis autem illis aquis non ineſſent, eo ab avibus aquatilibus inferrentur, mediante cœno aquave, earum pedibus plumiſve adhærentibus.

Si admirabiliſſimam hanc Naturæ diſpoſitionem, hiſce

animalculis innatam, ut eorum genus conſervetur, rite conſideraverimus, quis non obſtupuerit, negaveritque in poſterum inventum iri homines, qui Antiquorum præjudiciis erroribuſque adhæreſcentes, affirmare auſi fuerint, ex corruptione aut putredine prodire poſſe viva animalia?

Plura non addo, Vir Ampliſſime, quam vale, ac me ama.

Dabam Delfis Hollandorum
Quinto Nonas Februarias 1702.

EPI-

EPISTOLA 145.

DATA AD

NOBILISSIMOS, DOCTISSIMOS, CLARISSIMOSQUE VIROS

REGIÆ SOCIETATIS LONDINENSIS SYMMYSTAS.

ARGUMENTUM.

De Asthmatis curatione. Balsama pectori illita usque ad Tracheæ ramos (Longepypen *) penetrare nequeunt. Qua ratione Balsama intra os locari possent. Tubus vitreus oblongus constructus ad spiritus balsamicos in pulmones deferendos, at rejectus. Qua ratione alius tubus vitreus constructus sit ad spiritus, tam balsamorum, quam herbarum in pulmones deferendos. Spiritus vini ad Tracheæ ramos delatus. Quodnam balsami genus utile sit sanandis pulmonibus male affectis. Nulla datur corporis nostri pars, pluribus obnoxia malis, quam pulmones. Ovium pulmones observati, in quibus quædam vasa aerifera sanie erant oppleta. Quid judicaverit Lanius de ovium pulmonibus male affectis, cujus opinio rejicitur. Oves Brabanticæ morbo pulmonari non laborant, ac ejus rei causa. Qua ratione oves pulmonibus male affectis laborantes, ab aliis dignosci queant. Continuo, per tempus satis longum, ac pro-*

gressu celeri ferri contra ventum frigidiorem causa potest esse diuturnæ Peripneumoniæ, atque ipsius mortis. De cinnamomo.

NOBILISSIMIS, DOCTISSIMIS CLARISSIMISQVE VIRIS

REGIÆ SOCIETATIS LONDINENSIS MEMBRIS,

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. P. D.

Viri Nobilissimi

VArii non infimæ notæ Viri animos mihi addidere ad sequentem delineationem, simulque narrationem, quo modo machina delineata a me constructa fuerit, ac qua ratione ea in usum verti possit, Vobiscum communicandam, si qua forte inde Asthmate laborantibus allevatio afferri posset.

Haud ita diu ante Serenissimi Magnæ Britanniæ Regis, ex hisce oris in Angliam, discessum, non semel mihi accidit, audire sermones de curatione Asthmatis; qua super re Medicinæ quidam Doctor, satis magna hominum circumstante corona, palam asserere non dubitavit, res balsamicas, quæ huic curationi inservituræ sint, sibi utique haud esse incognitas; verum eas ad pulmones deferri non posse, ut pulmonibus medeantur, quam-

quamvis autem ejusmodi balsama pectori illinantur, nullam inde pulmonibus accipere posse medelam; odorem vero balsamicum, qui animadverti solet ad respirationem eorum, qui pectora balsamis oblita habent, non ex Trachea ejusve ramusculis procedere, at eosdem a pectore juxta collum adscendere solere.

Hoc ejus dictum apud me fidem invenit, cæteroquin satis persuasum, nullas res stomacho aut intestinis nostris contentas ad pulmones deferri posse, nisi ea materia primum cor transierit; multo ergo minus balsama, quæ pectori illinuntur.

Dum rebus supra memoratis attentius considerandis per aliquot dies intentus fueram, accidit, ut octavo Idus *Januarias* 1702. domum meam accederet Vir quidam Doctissimus, cum quo, dum colloquerer, incidit etiam sermo in Asthma & Asthmaticos, quando Viro illi Doctissimo significavi, me hactenus nullum aliud medium, ad invisibiles balsamorum partes in pulmones deferendas excogitare potuisse, quam in mole seu argentea seu ænea, denario (Nostratibus *Schelling*) fere æquali, conflare cavitatem ex parte sphæricam, eamque cavitatem replere Balsamis pulmonibus affectis, Asthmaticisque utilibus, eaque hoc modo constructa, linguæ imponere: ubi vero respiratio peragenda est, aerem per os, oppressis interim digitorum ope naribus, recipiendum esse, at eidem, dum foras emittendus esset, exitum præbendum per nares, ore interim occluso, atque hoc pacto invisibiles aliquot particulas, ex balsamis exhalatas, quas balsamorum spiritus dicere liceat, usque ad pulmones, eorumque meatus perferri posse.

Hisce a me prolatis, Vir ille Doctissimus lubens as-

 sen-

ſentiebatur, addens, hæc initia ſibi arridere, verum ſi attentius mihi hanc rem conſiderare liberet, me forte media magis idonea excogitaturum.

Poſt Viri hujus Docti diſceſſum, cepi duos tubos vitreos, alterum novem, alterum vero octodecim pollices longum, diametro autem mediato fere pollici æquali.

Tubos hoſce vitreos aliquoties inflexi, ſingulisque in altera extremitate intuli aperturam exiguam, propoſito meo inſervituram; ut, nempe, tuborum illæ extremitates ori ingeri poſſent, atque hoc pacto per tubos, media ſui parte balſamis repletos, ac in ſitu horizontali poſitos, aer, qui mediante reſpiratione ſuper balſama ferretur, altius in pulmones ingereretur, quam exigua illa balſami copia, quæ in ore locari queat.

His a me excogitatis, nocte attentius conſideratis, omnem illam tuborum vitreorum conſtructionem plane rejeci, mane vero ea, quæ nocte excogitaveram, exſequi cœpi. Hunc in finem ſumſi tubum vitreum quindecim pollices longum, maxima vero ex parte pollicis diametrum latitudine æquantem, quem Figura 1. litteris A B C D E F G H I repræſentatum cernere licet.

Altera hujus tubi extremitas, quæ ori ingereretur, ut ejus ope reſpiratio peragi poſſet, exhibetur litteris D E F.

Tubus hicce vitreus alteram ſui extremitatem, litteris A I K repræſentatam, habet apertam, ut in apertura illa locari poſſit pars quædam ejus generis lintei, quod Noſtrates *Gaas* aut *Neteldoek* vocare ſolent, vel etiam ſpongiæ pars, ita ut pars illa abſque ulla vi tubo ingeri poſſet; parti vero ſic tubo ingeſtæ affigendum foret filum, cujus ope ſeu linteum, ſeu ſpongia omni

tem-

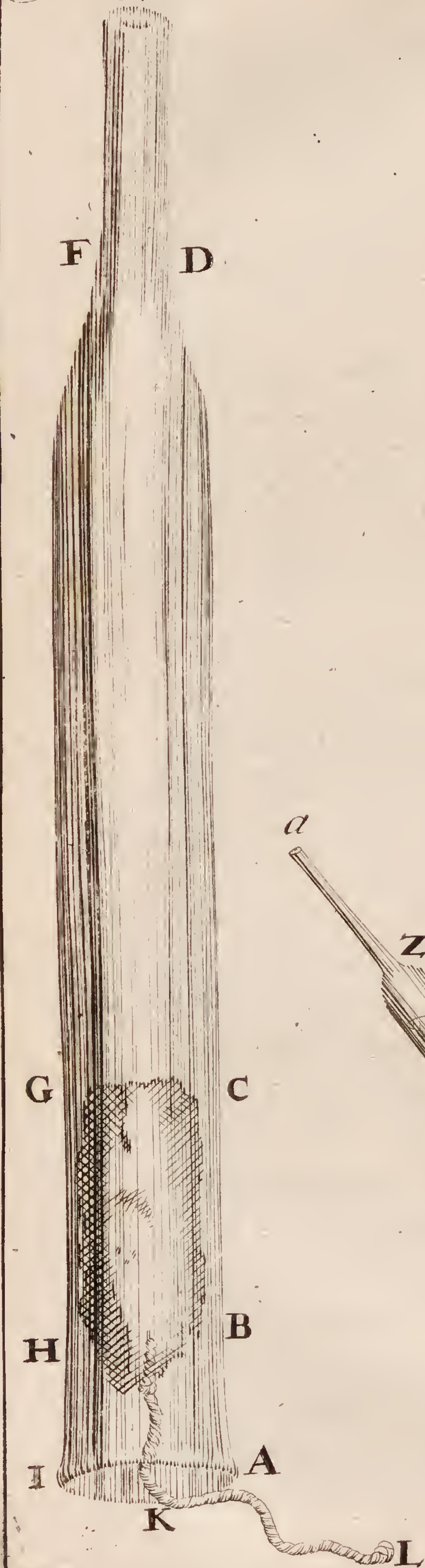

Pag. 399.
fig: 1.
E
F
D
G
C
H
B
I
A
K
L


fig: 2.
R
S
Q
T
P
a
Z
V
O
W
N
X
M
Y


fig: 3.
F
C
D
E

tempore ex tubo extrahi queat; quale quid repræsentatum cernas litteris K L, verum, antequam illa seu lintei seu spongiæ pars tubo ingereretur, necesse foret, eam intingere ac madefacere balsamis pulmonibus male affectis utilibus, quemadmodum exhibetur litteris B C G H.

At mecum reputans, si forte lintei illa, aut spongiæ particula non undique vitro foret contigua, aerem per aperturam, linteo vel spongia non obturatam, penetraturum; atque si aer ducendus foret per linteum, vel spongiam balsamis obsitam, difficulter admodum respirationem hoc pacto peragi posse; præsertim si balsama aliquanto essent spissiora, etiam hunc tubum tali ratione constructum rejeci, aliumque cepi tubum vitreum ejusdem cum præcedenti longitudinis latitudinisque; hoc solummodo discrimine, quod posterior hicce tubus omni ex parte eandem prope haberet latitudinem.

Hujus tubi Figura 2. litteris M N O P Q R S T V W X exhibiti, utrique extremitati intuli particulam suberis, quod videre licet circa littera M N W X & P Q S T.

In superiore subere, quod litteris P Q S T repræsentatur, confeci foramen rotundum usque in ipsam tubi cavitatem penetrans; huic in subere, foramini pressione satis valida impegi tubum vitreum breviusculum, (quem in Figura 2. littera R exhibet) usque ad ipsam majoris tubi cavitatem penetrantem; parem vero suberis partem ingessi inferiori tubi vitrei extremitati, quæ in Fig. 2. litteris M N W X repræsentatur.

His ita peractis, inferiori suberi impegi tenuem tubum vitreum, hunc in finem adeo incurvatum, ac in Fig. 2. litteris Y Z A exhibetur.

Poste-

Posterioris hujus tubi extremitati addidi partem illam tenuiorem, quæ litteris Z *a* designata est eo fine, ut, ubi respiratio peragenda esset per tubum R, aer quam lentissime per angustam aperturam Z *a* ingrederetur.

Tubo hoc vitreo ea ratione constructo, suberisque particulis tubo, & tubis tenuioribus suberi tam valide impressis, ut partes subereæ non solum aquæ essent imperviæ, verum ipsum etiam aeris transitum non admitterent, censui, me jam satis operæ ad hanc fabricam construendam impendisse.

Ut autem periculum facerem, quo pacto hæc fabrica successura esset, suber in Fig. 2. litteris P Q S T ex ex tubo extraxi, eique aliquam spiritus vini copiam infudi, quam hic circa litteras N O V W videre licet, quando suber, ac simul tubum minorem ei impactum, iterum tubi majoris aperturæ impressi; tubum dein minorem, circa litteram R exhibitum, labiis meis prehendens, ac per eum halitum trahens, quod dum a me peragebatur, aer per aperturam Z *a*, circa *a*, in tubum introiit, cumque illi per spiritum vini transeundum foret, quandam in eo ebullitionem effecit, ad hunc autem in spiritu vini motum; ejus spiritus (licet ita vocare partes tenuissimas ex eo liquore adscendentes) non mediocriter in os, ac consequenter in ipsos pulmones delati fuere, quod eventus satis probavit.

Si autem partes ex balsamis exhalantes, seu volatiles, utiles sint ad pulmones male affectos reficiendos, vel plane sanandos, procul dubio, quo plures hauriantur spiritus balsamici, eo felicius mali processura est sanatio. Ad finem ergo hunc assequendum, non mihi sufficere videtur, si, tubo eousque balsamis repleto, quo antea spiritu vini repletus fuit, aeri simpliciter per balsama,

ſama, æque ac antehac per ſpiritum vini tranſitus perturbatur; verum etiam utile duxi omnemque eo direxi fabricam, ut tubus eouſque, quo balſamus repletus eſt, imponatur aquæ ferventi; non tamen ita, ut tubus inferatur aquæ ad ebullitionem uſque ferventi; verum locetur tubus in vaſe figulino, quod huic uſui aptum viſum fuerit, eique indita ſit aqua frigida, cui ſenſim affundatur aqua ebulliens, ut hoc pacto tubus vitreus non nimis ſubito incaleſcat, atque diſrumpatur. Vel etiam tubus vitreus imponi poſſet vaſi figulino aqua frigida repleto, illudque vas igni admoveri, ut hoc pacto tubus, ſimulque balſama iis contenta ſenſim incaleſcant. Hac certe ratione, ſpiritus ex balſamis exhalantes multo majori erunt numero, quam ſi balſama forent frigida. Imo hoc pacto, tantus calor pulmonibus, eorumque meatibus, meo quidem judicio, inferetur, ut nullus dubitem, quin ſudor erupturus ſit.

Aliquando etiam cogitare ſubiit, ſi non in ipſo Aſthmate, ſaltem in quibuſdam caſibus, E. G. ubi frigidior aer per halitum ad pulmones retractus fuerit, ubi nebula fœtens, fœtor intolerabilis, aut aer peſtilens, aliquam pulmonibus noxam attulerit, aliquam ipſis pulmonibus refectionem, ſi non integram ſanationem afferri poſſe, non ſolum ope balſamorum, ſed & variorum gummium cordialium, ut & herbarum ac liquorum.

Narratum mihi fuit, præcipuum balſami genus, quod pulmonibus Aſthmate laborantibus mederi queat, ex regione *Peruviana* ad nos afferri ſolere, quod mihi nunquam videre contigit, at mihi animus non eſt machinam, ſuperius deſcriptam ad balſama adhibendi: lubens enim fateor, mihi balſamum illud *Peruvianum* incognitum eſſe, meque nulla gaudere cognitione

gummium aut herbarum, verum usus me docuit, fœtores pulmonibus meis valde esse noxios.

Nec etiam proposui, cuiquam hujus machinæ a me constructæ usum suadere, talia relinquens Medicorum filiis, peritis balsamorum, herbarum ac liquorum, quæ pulmonibus mederi valeant.

Quum Vir ille Doctissimus supra memoratus, tubum illum vitreum ori quoque admoveret, atque spiritum vini una cum halitu versus interiora traheret, monui eum, non opus esse, nares comprimere, ubi spiritum recipere voluerimus, quum sufficeret, si, quam primum halitus receptus fuerit, os tubum, in Fig. 1. litteris D E F repræsentatum, reliquerit, postquam vero spiratio facta fuerit, os iterum tubo esse admovendum, ut eo mediante spiritus retrahatur, atque id tam diu iterari posse, donec quis existimaverit, satisfactum esse proposito. Vir hic Doctissimus ex hisce, tam dictis quam factis, tanta affectus fuit voluptate, ut magnopere me incitaret, ut hæc in vulgus proferrem, si forte aliquis hinc generi humano procederet usus.

Ut autem tubum vitreum Fig. 1. delineatum, ad eundem usum adaptarem, quem tubus ille Fig. 2. repræsentatus præstare valet, construxi machinam, quam Fig. 3. litteris A B C D E F exhibitam cernere licet, ut operculum subereum A B C D infigere possem Fig. 1. aperturæ litteris A I repræsentatæ. Tenuem autem illum tubum vitreum, quem videas Fig. 3. inter litteras E. F, nunc sumsi longiorem eo, qui in Fig. 2. litteris Y Z *a* delineatus fuit; eo nempe fine, ut hoc pacto tubus vitreus eo altius aquæ immergi posset, si forte majorem vel balsamorum vel liquorum copiam tubo indere placeret.

Si

Si autem attentius consideretur corporis nostri fabrica, quatenus ea hactenus nobis innotuit, nos certe affirmare haud verebimur, nullam esse corporis nostri partem, quæ pluribus obnoxia sit malis, quam pulmones. Quam facile enim illi aliqua possunt affici noxa, si solummodo iter fecerimus, dum frigidiores regnant procellæ? Hinc enim pituita egeri solet, tussis oritur, sternutationes gignuntur; quum globuli sanguinei pulmonum vasculis contenti, tam facile præ frigore coagulari queant.

Ut mihi hoc in negotio satisfacerem, sumsi partes tenuiores pulmonum, duabus distinctis ovibus exemtorum, ut eas microscopii ope contemplarer, nec sine admiratione animadverti in ea, quam nactus eram, parte vasa, quæ aerem transmittere solent, sanie esse repleta, idque ad extremas seu tenuissimas usque pulmonum partes.

His observatis, adii macellum, atque Lanium non infimæ notæ adduxi, pulmones hosce visurum, eumque rogavi, quo morbo hæc ovis laborasset? Lanius hicce hos pulmones variis in locis contrectabat, atque mihi monstrabat partes quasdam duriores, quæ duos fere digitos longitudine ac latitudine æquabant, ajebatque, hanc ovem gravedine laborasse, & hinc ortam esse hanc pulmonum labem; idem fere testabantur varii ex adstantibus ejusdem generis hominibus. Præterea rogavi, an non hoc malum illi ovi mortem conciliaturum fuisset? at responsum tuli, eam pulmonum duritiem imposterum quidem evanituram fuisse.

In duarum aliarum ovium pulmonibus, earumque meatibus aeriferis, nullam vel minimam saniem detegere potui. Hi autem pulmones gratum exhibebant colorem præ prioribus.

Ubi autem exteriora pulmonum ovis ſanorum contemplarer, mihi ſub membranis, non niſi minutiſſimæ particulæ glanduloſæ jacere videbantur; verum quum membranas ab jecore ſeparabam, liquido mihi apparebat, eas partes, quas pro particulis glanduloſis habueram, nil aliud eſſe quam minutiſſimas bullas aereas; quæ, quod arcte inter ſe mutuo compreſſæ jacerent, irregularem repræſentabant figuram; hæ autem particulæ aereæ mihi extra vaſa aerifera jacere videbantur.

Varia ſumſi pulmonum fruſtula, atque ex eorum vaſis expreſſi ſanguinem hactenus illis contentum, ſimulque aerem; atque magna cum admiratione vidi maximam globulorum aereorum ex vaſis prodeuntium copiam, quorum multi adeo erant minuti, ut, vel microſcopio conſpecti, omnem fere oculorum aciem effugerent. Hos minutiſſimos globulos aereos ex tenuiſſimis vaſculis prodiiſſe mihi perſuaſi. Poſtquam autem ſanguis, ſimulque aer ex hac pulmonum parte, quæ majora non continebat vaſa, expreſſi erant, reliqua vaſa, quorum tunicæ erant tenuiſſimæ, non multum efficiebant materiæ.

Porro ex duabus aliis ovibus, quæ pulmones habebant male affectos, partes quoque pulmonum cepi obſervandas; quæ partes, dum tractabantur, duriores erant pulmonibus ſanis, & ſimul comperi, in hiſce pulmonibus ſaniem eſſe denſiorem ac duriorem, quam hactenus in aliis pulmonibus animadverteram.

Ubi autem exteriores horum pulmonum partes obſervarem, vidi, eos multis in locis conſtare videri ex partibus glanduloſis, quæ longe ſuperabant molem globulorum illorum aereorum, quorum ſupra mentio facta fuit.

Ima-

Imaginariæ hæ particulæ glandulosæ, quodam in loco cinereum exhibebant colorem, at aliæ non longe a prioribus dissitæ obscuriores apparebant.

Quum posteriores has particulas ex pulmonibus eximerem, eæ mihi nihil aliud esse videbantur quam sanies dura, idque eo magis cogitavi, quod dum eas dissiparem, nullas partes aereas iis contentas animadverterem; quum alioquin in pulmonibus sanis, quantumvis minutæ in iis observentur particulæ, maxima pulmonum pars, exceptis solummodo arteriis, non nisi globulos contineat aereos, quos venis inclusos dignoscere non potui.

Quoniam autem imaginariæ hæ partes glandulosæ in pulmonibus sanis non reperiuntur, non veritus fui concludere, necessario omnes has partes in saniem tenuem fluidamque esse resolvendas, ac sic ad ejectionem aptandas, si ovi unquam sanitas restituenda foret.

Ubi pulmones sani non conspiciuntur, facile quis judicaret, eos quoque constare ex partibus glandulosis; verum iis attentius consideratis, comperi, partes illas, quæ pro glandulosis habentur, solummodo confici ex magno vasorum sanguiferorum numero, quæ pulmonum membrana continentur, quæque variis in locis separationem globulorum aereorum efficere videntur.

Quum autem nullus dubitarem, quin omnia illa mala, quæ hactenus in ovium pulmonibus observaveram, pro causa haberent aerem frigidum, quem oves respirando contraxerant, rogavi duos Lanios, quænam ipsorum quidem judicio, causa foret tam male affectorum in ovibus pulmonum?

Hi judicabant, quando oves exeunte anno tamdiu in pratis sub dio versantur, donec gramina gelu constricta

 aut

aut glacie obſita ab iis conſumantur, hoc pabulum tantum frigoris earum pulmonibus afferre, ut illi ex eo corrumpantur; addebantque, oves eodem poſſe corripi morbo, ubi menſe *Majo* dies frigidiores oriuntur.

Satius tamem nobis viſum fuit judicare, gramina gelu conſtricta non pulmonibus, verum potius ſtomacho, noxam afferre poſſe; at pulmonum morbos aeri frigido ortum ſuum debere.

Notum mihi erat, multas oves pingues ex *Brabantia* ad Lanios noſtrates venales deduci, quæ oves tempore matutino a paſtore paſtum deducuntur, at noctu ovilibus includuntur, quum e contrario oves noſtrates, ineunte *Majo* paſtum deductæ, ſemper in pratis (exceptis iis, quæ ſubinde mactantur) nocte diuque permaneant, donec hyems gelu niveſque afferat.

Ad hæc ego Lanios rogavi, num oves *Brabanticæ* æque pulmonum morbis forent obnoxiæ, ac noſtrates? ac reſponſum tuli, nullas ex ovibus *Brabanticis* pulmonum morbis laborare, aut ſaltem eas rariſſime eo malo affici. Quo ex reſponſo etiamnum certius, quam antea concludere licebit, hæc pulmonum mala ovibus præcipue afferri, dum, noctibus longis frigidiſque, ſub dio pernoctare, ac aerem frigidum haurire neceſſe habent.

Porro rogavi, an oves male affectæ ſtabulis occluſæ etiam pinguefieri ſolerent? Præterea an ovibus in ovilibus diſcurrentibus ipſi dignoſcere poſſent, quænam morbo pulmonario affectæ ſint, quæ vero minus?

Reſponderunt Lanii, oves male affectas nequaquam pinguedine augeri, eaſque vix quatuordecim dierum ſpatio ovilibus incluſas, atque fabis, ad ſaginationem, paſtas fore, quin morbus ille ſeſe proditurus ſit; oves enim,

enim, quæ pulmones male affectos habent, continua sese tussi produnt, quare & illæ in primis mactari solent.

Si ex hisce jam constat, aerem frigidiorem tam noxium esse pulmonibus nostris, quis mirabitur, si iisdem malum aliquod incidat, quod gravedinem (*Verkoudheid*) dicere solemus, quamvis proxima ejus mali caussa, ejusque ortus, sese cogitationi non offerat?

Immo ego certo mihi persuadeo, si forte acciderit, ut satis diu, progressu celeriori, adversus ventum frigidum ac vehementem nobis necesse fuerit iter facere; eo in casu tantum pulmonibus noxæ afferri posse, ut non solum *Peripneumonia* diuturna, verum & ipsa mors exinde sequi possit. Si enim cogitaverimus, quantum phlegmatum a nobis egeratur, in eo morbo, quæ *gravedo* vel *rheuma* (Nostratibus *Verkoudheid*) vocari solet, eaque phlegmata, si viridem exhibeant colorem, nil fere esse, præter saniem ex vasis aeriferis pulmonum prodeuntem, stupendum nobis erit, nec sine ratione concludendum, illud malum eousque procedere posse, ut pulmonum plena consumptio ex eo sequatur.

Postremus morbus pulmonaris, quo laboravi, tamdiu mihi adhæsit, totque a me ejecta fuere phlegmata viridia, ut solicitudo me caperet, an unquam mihi sanatio exspectanda foret: verum nunc eo sanitatis processi, ut tempore matutino nil aliud ex faucibus egeratur, præter materiam liquidam densamque, unde concludere non vereor, nulla vel minima in pulmonibus meis restare vasa sanguifera, quin sanguis in iis inveniat transitum naturalem, at materia illa liquida solummodo est percolatio, facta per tunicas vasorum sanguiferorum, ejus materiæ, quam sanguinis serum vocare solemus.

Quum

Quum hisce diebus animadverterem odorem, satis fortem ex cinnamomo contuso ortum, in memoriam mihi revocabatur, quanti Expertissimus Medicus Dominus *Bontekoe* (domi meæ me visens) aroma illud fecerit, utpote cordi corroborando apprime inserviens.

Cepi ergo particulam lintei Cameracensis, eique indidi, ad duo fere digitalia, cinnamomum maxime odoratum, ac in minutissimas particulas contusum, quod sic locavi in tubo vitreo Fig. 1. litteris B C G H repræsentato, postquam linteum filo constrinxeram, ac tum os meum admovi ei tubi parti, quæ littera E exhibetur, ac tum halitum per aperturam E hauriens, distincte satis comperi, particulas invisibiles ex cinnamomo exhalatas ad pulmones meos deferri.

Quum hæ cinnamomi exhalationes ad pulmones deferrentur, non utique dicendum erit, cinnamomum esse cordiale, seu cordi corroborando inservire, verum potius pulmonibus roborandis utile esse. Nisi statuere placeat, ubi pulmones reficiuntur, ejus quoque boni cor reddi particeps, quod alterum sine altero subsistere nequeat.

Sed filum abrumpo.

Valete multum Viri Nobilissimi, Doctissimi.

Dabam Delfis Hollandorum

Postridie Idus Februarias 1702.

EPI-

EPISTOLA 146.

DATA AD

SERENISSIMUM ILLUSTRISSIMUMQUE

PRINCIPEM

CAROLUM

DEI GRATIA

HASSIÆ LANDGRAVIUM,
Hertzveldiæ Principem, Comitem in Catzenellebogen, Dieſt, Siegenheim, Nidda & Schauwenburg, &c. &c. &c.

ARGUMENTUM.

Fila, quæ a Bombycibus confici ſolent, ſunt duplicia, atque a ſe invicem ſeparari poſſunt. Singula hæc fila iterum conſtant ex tenuibus fibris. Bombyx vitro imponitur, & hoc modo duplex filum clarius detegitur. Fila hæc plana ſunt, unde oritur eorum ſplendor ſupra alias materias. Bombyx utrumque capitis latus inſtructum habet ſenis oculis protuberantibus. Cujus fabricæ ſint Bombyeum forfices ſeu dentes. Fila a Bombycibus confecta, non ex eorum ore prodeunt, ſed ex organo

gano quodam infra os sito. Ex quibus organis fila extra corpus prodeunt. Quando fila ex Bombycum corporibus nimia festinatione extrahuntur, ea confringi solent. Materia glutinosa, qua fila obsita sunt. Bombycis in animalculum volatile metamorphosis. Mirabilis in eorum intestinis motus. Bombycum semen masculinum investigatum. De multiplicibus Bombycis, in animalculum volatile mutati, oculis. Magnus vasorum sanguiferorum in cerebro numerus. Maxima plumarum copia, quibus alæ animalculi hujus volatilis obsitæ sunt. Exigua alæ pars delineata, nec non ungulæ, quibus pedes armati sunt. Licet non satis pro lubitu successerit seminis masculini investigatio, nihilominus asserere licet, omnia mirabilia hæc phænomena singulis ex semine masculinis animalculis inclusa latere.

SERENISSIMO ILLVSTRISSIMOQUE PRINCIPI AC DOMINO

CAROLO, D. G.

Hassiæ Landgravio, &c. &c. &c.

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS,

S. P. D.

Serenissime Princeps.

SÆpe numero non sine jucunditate recordor ejus temporis, quo eo mactatus fui honore, ut Serenissima tua Clementia viles meas observationes accuratissimo ocu-

oculo contemplari haud dedignata fuerit; nec non ejus Epiſtolæ, qua me nil tale meritum, beare placuit. Non parum autem gratiſſima Tui memoria in me revixit, quando Sereniſſimus Haſſiæ Princeps Hæreditarius, Serenitatis Tuæ Filius, me domi meæ præſentia ſua beavit: nec non, quum nuper Illuſtriſſimus Princeps, Serenitatis Tuæ Frater Digniſſimus, me domi meæ viſitans, aſſereret, ſi quæ forte a me detecta ac obſervata ad Serenitatem Tuam mitterentur, ea haud ingrata fore. Hæc omnia mihi animos addidere, ut ſequentes meas obſervationes, Serenitati Tuæ inſcriptas, offerre audeam.

Quum antehac telam ſeu filum Bombycis microſcopii ope obſervarem, cenſui, ejus generis filum eſſe planum, quod unum idemque filum uno in loco mihi quadruplo quidem craſſius videretur, quam in alio non longo remoto.

Quum cernerem vicinorum meorum liberos maxime occupatos alendis Bombycibus, ut telis ab iis confectis gauderent, ego hac occaſione ſæpius fila, recens ex Bombycum corporibus prodeuntia, microſcopio oppoſui, utpote mihi perſuaſi, ſingula fila ex Bombycina tela eſſe duplicia, quod mihi paſſim appareret, fila illa in medio ſui aliquam repræſentare obſcuritatem, quaſi bina fila pellucida vicina ſibi mutuo forent agglutinata, atque talium filorum latera non tantum habere pelluciditatis, quam eorum pars media.

Ut ego hoc in negotio certior redderer, non ſemel cepi fila, recens ex Bombycis corpora prodeuntia, quæ plane ſimplicia videbantur, eaque ſeparavi, unde mihi ſatis pro voto liquet, fila, ex quibus Bombycum tela conſtat, eſſe duplicia.

Hæc fili usque adeo tenuis separatio mihi primo satis molesta videbatur; at dein illa absque ullo labore a me sæpius peracta fuit.

Hisce meis observationibus nondum contentus, cogitare cœpi, an non tale filum simplex etiam ex pluribus filis tenuioribus conflatum foret; ac tandem filum hoc tenue in varia minutissima fragmenta separavi, quando mihi apparuere variæ tenuissimæ fibræ, atque visum mihi fuit, tenuia hæc fila ex plurimis filis tenuioribus composita esse.

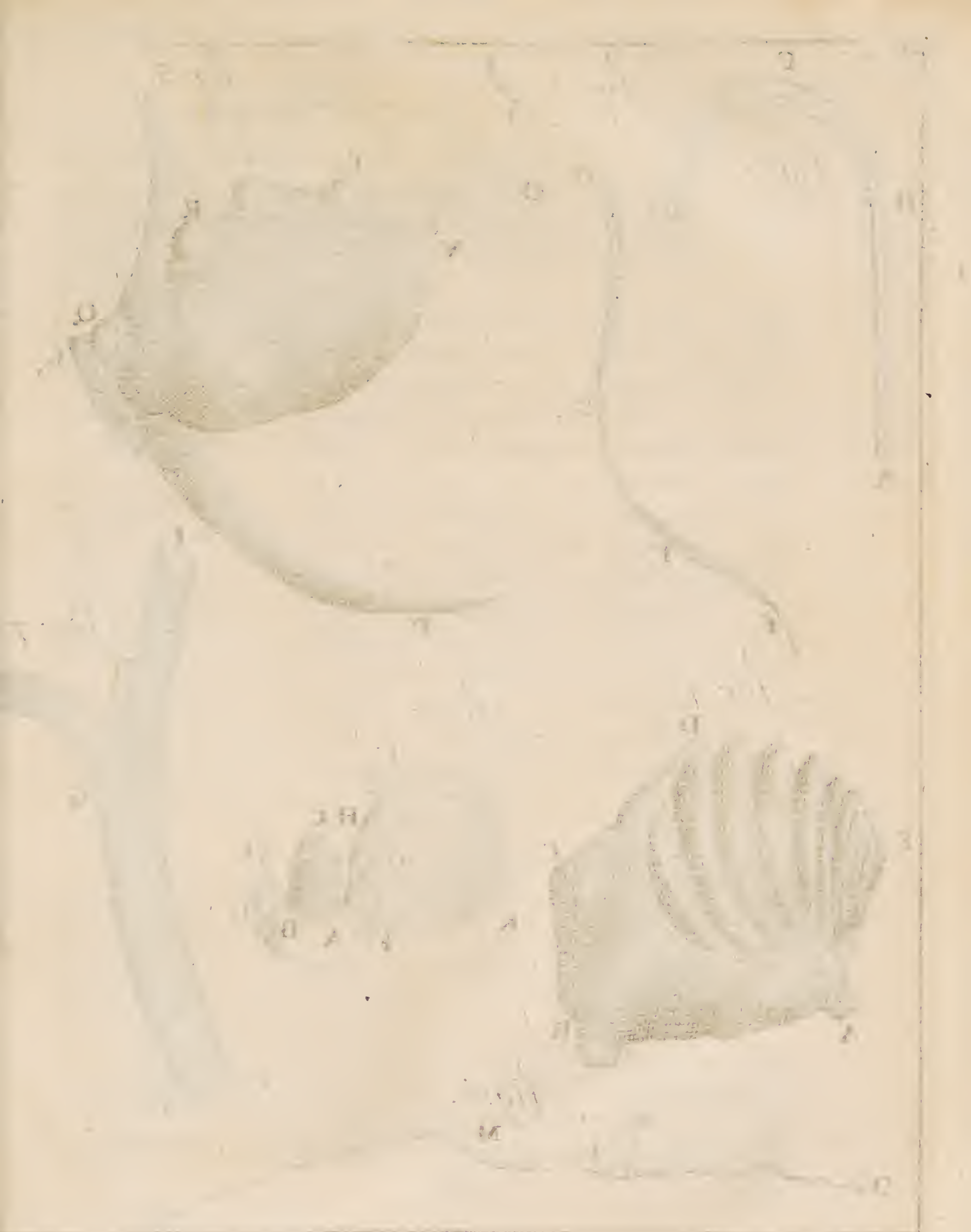
Porro Bombycem, qui telam suam jam ordiri videbatur, imposui tubo vitreo ejus latitudinis, ut intra eum Bombycem sese satis movere ac invertere posse censerem.

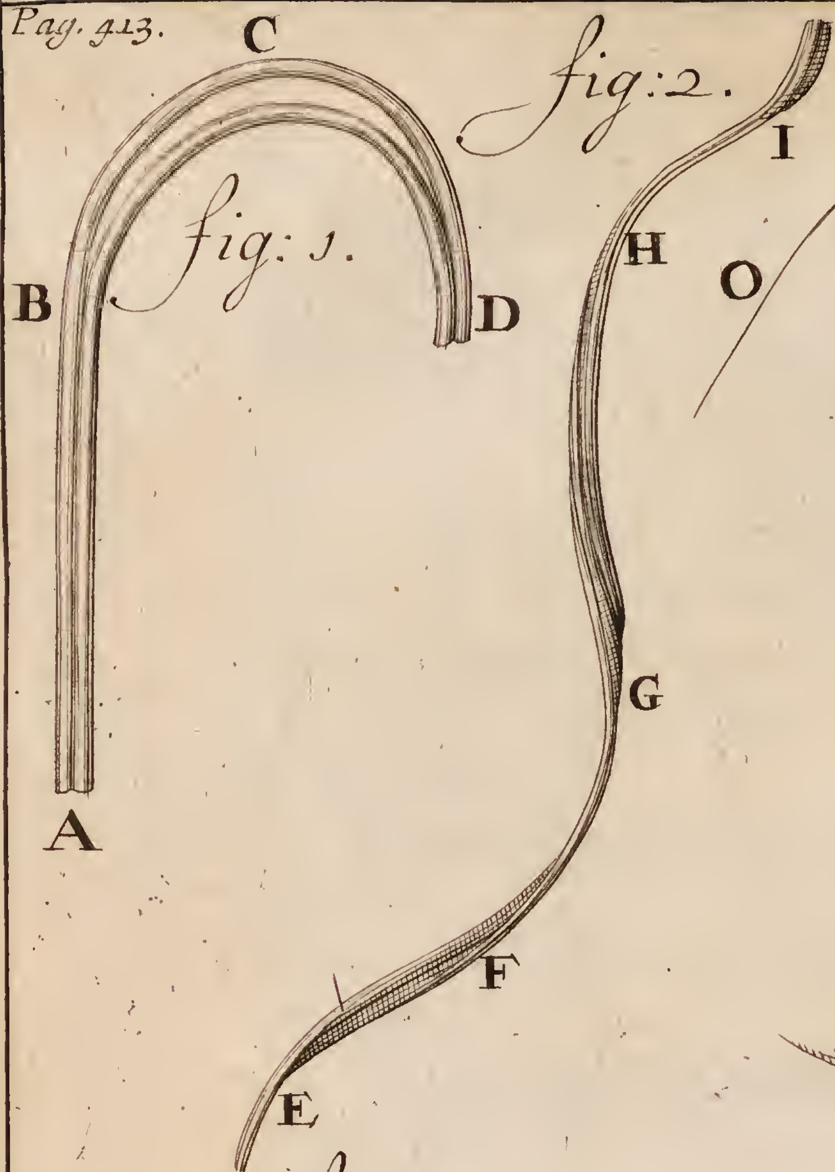
In hoc tubo Bombyx fila sua multis in locis ipsi vitro, alibi vero filis jam antea confectis affixit, ope materiæ cujusdam glutinosæ, qua fila, recens ex Bombycum corporibus prodeuntia, oblita sunt.

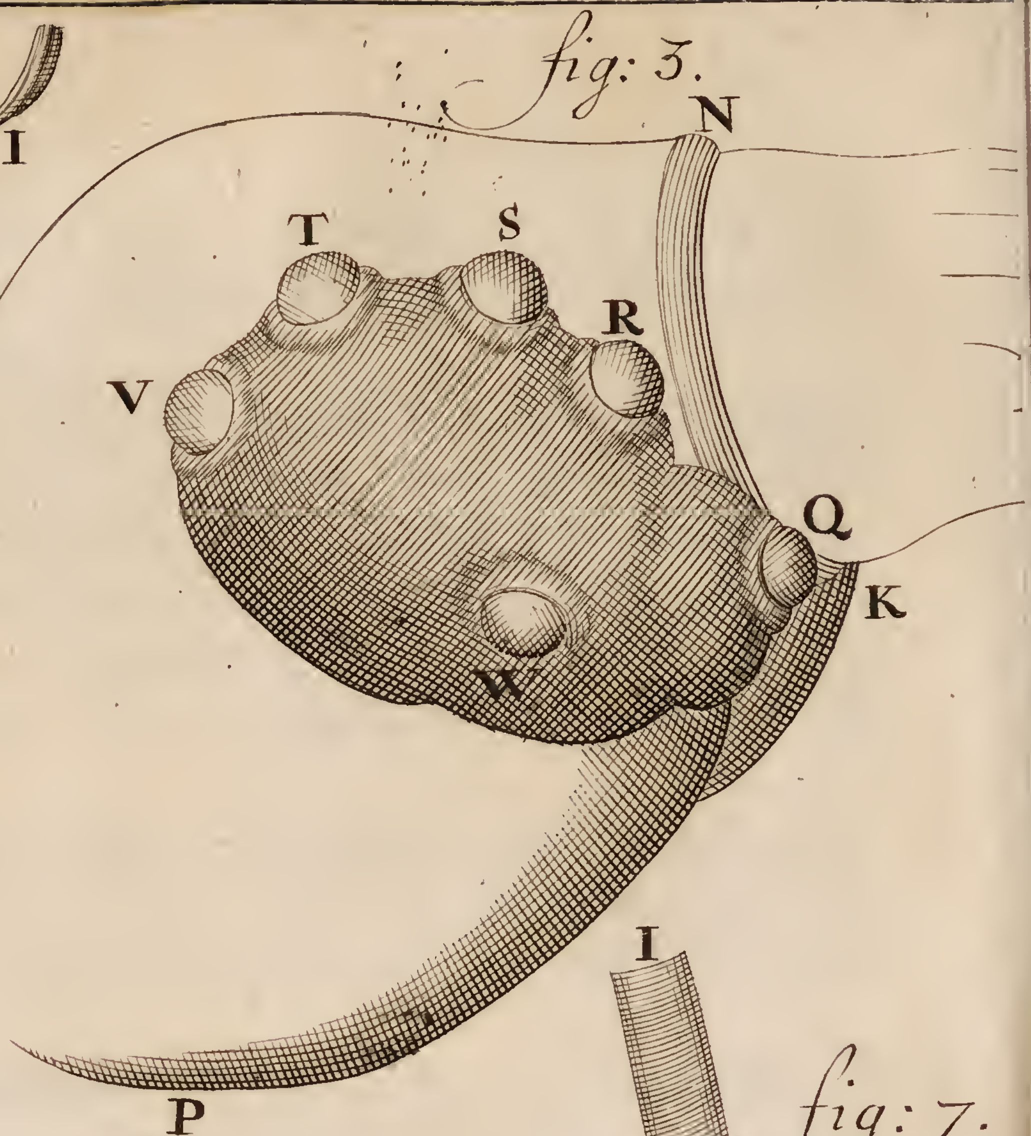
Bombyx autem fila sua, recens confecta, non in longum extensa, verum varie inflexa, atque incurvata ab omni parte locabat; non secus, ac si ex filo duplex fieret tendicula, quæ pro lubitu vel altius evehi vel deprimi queat. Interim Bombyx subinde locum mutabat, quum ipsi proprium sit, ac natura ingenitum, telam suam ab omni corporis parte ad æqualem conficere crassitiem ac tenacitatem.

Ego hanc telam microscopii ope observans, non uno, verum vel centenis in locis animadverti, fila non esse simplicia, verum duplicia, & præcipue quidem illic loci, ubi fila flexibus breviusculis, vel vitro, vel aliis filis annexa erant.

Figura 1. litteris A B C D repræsentat minutissimam fili




fig: 1.
A
B
C
D
fig: 2.
E
F
G
H
I


fig: 3.
N
O
T
S
R
V
Q
K
W
P

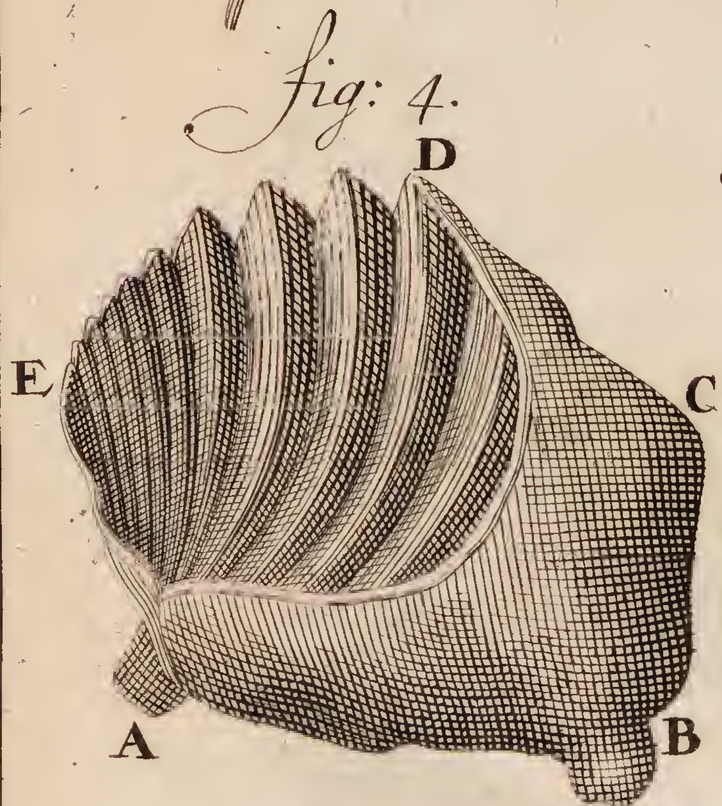
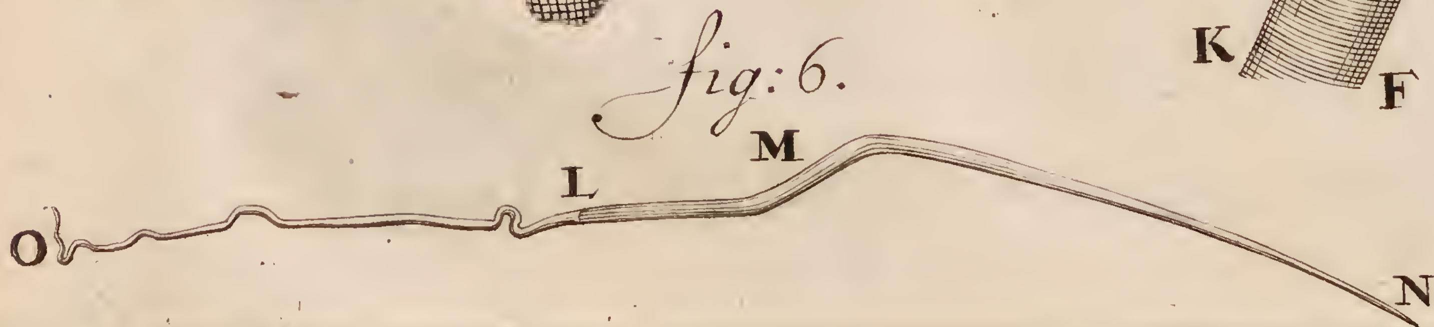

fig: 4.
D
E
C
A
B


fig: 5.
I
H
C
G
E
D
K
F
A
B


I
fig: 7.
G
K
F


fig: 6.
M
L
O
N

fili Bombycini particulam, quæ maxima sui parte duplex, at conjunctum, exhibet filum, quod videre licet circa literam A; verum ubi fila flexu breviusculo inflectuntur, ea subinde bifariam separantur; sicuti circa litteras B C D videre licet.

Filum ejusmodi duplex tamdiu manet unitum, ope solummodo materiæ cujusdam viscosæ, donec materia illa viscosa, dum fila aliquamdiu aquæ injecta in ea permanent, dissolvatur atque ad aquam transeat.

Si jam cogitaverimus, fila Bombycina non esse rotunda, sed plana, non mirandum erit in posterum, quum comperiemus ex nulla talia materia, seu lanea, seu linea, quantumvis subtili, confici posse pannos, qui splendore comparari possint cum pannis vestibusque ex serico confectis. Quum enim serici fila plana sint, lumen in planitiem illam incidens validius reflectitur, unde oritur splendor, quum e contra lumen incidens in corpora tenuia, simulque rotunda, retundi ab illis nequeat. Ut planiciem fili ejusmodi duplicis Pictori ob oculos ponerem, aliquot fila aliquantulum contorsi seu inflexi, atque sic microscopio opposui, delinearique curavi.

Figura 2. litteris E F G H I exhibet tale filum, quod inter litteras F G & H I oblique conspicitur, unde constare potest, fila, prout a Bombycibus texuntur, non rotunda, sed plana esse, ac præterea in tenuitate sua adeo pellucida, ut filum alii filo subjectum commode per superius filum videri queat.

Si attentius consideretur fabrica ac synthesis talis fili Bombycini, simulque meminerimus, quam admirabili structura necessario sit corpus Bombycis, ex quo duplicia hæc fila educuntur, quorum singula iterum ex

magna copia particularum oblongarum constare nobis visum fuit : si adhæc animadverterimus , ex corpore tam humido atque aquoso , quale Bombyces habent, prodire fila adeo tenacia , ac tot ferendis idonea, quis se contineat , quin mecum exclamet: *Quam imperve∫tigabilia ac incomprehensibilia sunt arcana naturæ opera!* Hactenus ea , quæ jam anno 1700 circa hanc materiam notaveram.

Præterita Æstate trecenti aut quadringenti Bombyces, jam duas vel tres hebdomadas nati , domi meæ nati ulterius fuere, quod non difficile fuit, cum duabus moris hortus meus plantatus sit.

Hinc mihi nata fuit occasio, ulteriores circa Bombyces observationes instituendi.

Quum Bombyces ultimam jam cuticulam exuissent, sæpius ego exutam cuticulam, præcipue duriorem illam, quæ totum caput cinxerat, microscopii ope observavi, ac magna cum admiratione vidi omnia organa , quibus tale caput instructum est , ac præcipue quidem, quum animadverterem, utrumque capitis latus obsitum esse oculis rotundis protuberantibus , ea ratione dispositis , ut omnibus objectis , undique animalculum hoc cingentibus , rite conspiciendis idonei forent.

Variis quoque Bombycibus , jam adultis, caput amputavi, quod alioquin in tam assidua essent agitatione, ut non rite observari eorum oculi possent.

Ubi quoque Bombyces jam in pupulas mutati erant, capitis tunicam corneam exutam , nec non totius corporis pelliculam derelictam microscopio opposui , ac passim comperi oculorum membranas corneas, una cum cæteris exuviis in eorum mutatione exui.

Varias ergo capitum partes , oculis etiamnum instru-

ſtructas, microſcopiis oppoſui; Pictorique in manus tradidi, ut oculos, quibus alterum capitis latus obſitum erat, delinearet.

Figura 3. litteris K L M N O P repræſentatur pars capitis Bombycini, altero ſui latere viſui noſtro obverſa. Litteræ vero Q R S T V W exhibent ſex oculos; inter quos liquido nobis apparuit, illum oculum, quæ littera Q deſignatur, factum eſſe ad recta verſus anteriora proſpiciendum; illum vero, quem littera R exhibet, idoneum eſſe ad aliquantulum oblique verſus anteriora, nec non in altum intuendum.

Oculus, quem littera S repræſentat, nobis factus videbatur, ut animalculum ejus ope ad alterum latus, at aliquantulum oblique ac ſimul in altum videre poſſet.

Oculus littera T deſignatus aptus videbatur, ad aliquantulum verſus poſteriora, ac ſimul oblique, in altum reſpiciendum.

Oculus V poſteriora plane reſpicit. At oculus W natus videbatur ad deſpiciendum verſus inferiora.

Si jam ſtatuamus, membranas corneas in Bombycum oculis eſſe immobiles, facile nobis perſuadere poterimus, hoſce oculos neceſſario hoc ordine diſponi debuiſſe, ſi Bombyces objecta, quæ circa ſe verſantur, conſpicere poſſent.

Eodem quoque tempore mihi porro apparuere dentes ſeu forfices, quibus alterum capitis latus inſtructum eſt, quibuſque frondes, quibus Bombyx veſci ſolet, comminuuntur: alterum vero capitis latus ſimilibus gaudet dentibus, qui quam aptiſſime in ſe mutuo quadrant.

Figura 3. litteris K L M N exhibetur ſolummodo circumferentia dentium in altero capitis latere, qui hic in

in statu suo naturali non repræsentantur, ubi enim in situ suo naturali juxta caput jacent, nullo modo forsicum fabrica dignosci posset, nunc autem cuticula cornea, cui altera dentium series adhærebat, a capite separata erat.

Varios ego dentes a Bombycis capite separavi, ut, si pote, vera eorum fabrica ob oculos poni posset, atque unum ex illis, quoad partem interiorem, qua capiti obversus fuit, delineandum curavi.

Figura 4. litteris A B C D E exhibet ejusmodi forfices seu dentes, quæ ad dextrum capitis latus locum suum habuere, in his satis liquido monstratur, quomodo singulæ forfices seu dentes in media sui parte habeant crassitiem quandam gibbosam, quæ forficibus suam conciliare valent soliditatem, quum interea dentes inter D E sint admodum acuti ac tenues, ut hoc pacto frondes eo facilius comminui ac conteri queant.

Sicuti autem unaquæque forfex, seu dens, partem interiorem crassitie illa gibbosa habet roboratam, eodem modo eorum pars exterior quoque instructa cernitur.

Litteris A B C D repræsentatur ea dentium pars seu latus, quod in figura 3 litteris N & M designatum fuerat; hæc pars, pro ratione molis suæ, illic satis insignem exhibet crassitiem; ubi vero dentes penitius conspiciuntur, comperiemur, eam crassitiem non ex solido constare osse, sed eam esse cavam, in qua cavitate verosimile est, musculum quendam locum suum obtinuisse.

Littera A & B exhibent binas partes rotundas osseas, quæ, meo quidem judicio, pro thecis habuerint cavitates rotundas, quo pacto dentium motus, facillimo negotio dirigi ac promoveri potuit.

Præci-

Præcipuus autem meus, in omnibus hisce observationibus meis, scopus erat, quantum fieri posset, detegere organum, ex quo bina fila (qualia esse omnem Bombycum telam supra dictum fuit) prodeunt, & qua ratione illa tam prope sibi mutuo applicentur; quum vulgus sibi certo persuadeat, hæc fila ex Bombycum ore proferri.

Ad hunc scopum assequendum, necesse habebam, Bombycis caput mihi obversum repræsentare, nec pronum, nec obliquum, verum aliqua ex parte supinum, antequam organum, ex quo fila procedunt, oculis meis offerretur, quum infra os locum suum obtineret.

Figura 5. litteris A B C repræsentat organum illud, ex quo fila egeruntur.

Litteræ D E & F G exhibent partes, quæ aliquantulum infra os locatæ sunt, at organum illud, ex quo fila prodeunt, loco paulo inferiori situm est.

Dum Pictor figura hac 5 delineanda occupatus erat, visui ejus simul oblata fuit pars quædam forficum sive dentium, quam idem litteris H I K hic repræsentavit, ut hoc pacto liquidius demonstraretur, fila non ex ore (prout vulgi fert opinio) prodire.

Postquam ea, quæ superius memorata sunt, a me detecta fuere, conatus quoque fui, eam detegere materiam, ex qua fila in Bombycum corporibus generari soleant.

Varios ergo Bombyces, qui jam eousque processerant, ut telam conficere inciperent, circa caput dissecui, quando animadverti, extra cutim protuberantia, præter alias partes, bina quadrupliciter complicata corpora oblonga ac rotunda, quæ porro corpori exemi.

Hæ partes duplam fere Bombycis æquabant longitu-

 dinem,

dinem, atque altera sui extremitate, quum capiti proximum situm obtinuisse censebam, in cuspidem exibant; quin aliquando videre contigit, ex extremitate illa tenuiori seu cuspidata tenuissimum sequi filum, quadruplo longius ipso Bombycis corpore.

Hæc organa, seu potius vasa, crassiore sui parte flammeum exhibent colorem, at microscopii ope observata, non nisi luteum colorem præ se ferunt, quum autem partem interiorem ab exteriori separarem; pars exterior, nudo oculo conspecta, apprime flavum colorem repræsentabat.

Figura 6 litteris L M N exhibet partem illam modo laudatam, nec majorem, quam nudo sese oculo exhibet, postquam præ ariditate contracta fuit.

Litteris M & N designatur, quousque pars illa flammeum haberet colorem.

Ab littera L ad M eadem pars apprime flavum exhibebat colorem, quem ego judicabam filum, jam ex corpore prolatum, servaturum.

Littera N exhibet partem tenuiorem, quod juxta caput, atque etiam in ipso capite situm suum obtinuit.

Litteris L & O ex parte exhibetur via, per quam, meo quidem judicio, advehi solet materia, ex quo fila conficienda sunt. Hæc pars luteum habebat colorem, longior vero erat, quam hic delineata est, quum circa O abrupta foret.

Altera ejusdem generis fabricæque pars in Bombycis corpore reliqua erat, at ex binis ejusmodi partibus alimentum, seu materia suppeditatur ad bina distincta fila conficienda.

Aliquando quoque mihi accidit, ut, ubi aliqua ejus generis pars circa N abrupta foret, ego quandam in

ea

ea cavitatem, quamvis exiguam, animadverterem.

Sæpe numero quoque filum, quod Bombyx conficere ſolet, ubi ſeſe telæ ſuæ involuturus eſt, ex corpore ejus extraxi ea celeritate, ut viginti quinque quidem vicibus excederet celerrimum modum, quo ipſe illud ex corpore egerere ſolet, ac comperi, ubi filum ad 12, 15, aut 16 pollicum longitudinem proceſſerat, illud abrumpi ſolere, vel juxta organum, ex quo fila prodeunt, quod Figura 5 littera C deſignatum fuit, vel intra ipſum Bombycis corpus.

Quum autem fila, quæ a Bombycibus conficiuntur, paſſim obſita ſint materia quadam glutinoſa, atque inter ea quædam præterea magis, alia vero minus, multis in locis inſtructa ſint liquore quodam viſcoſo pellucido, qui microſcopii ope obſervatus, filis adhæret, pari fere mole, quam arenæ grana modo oculo exhibent; nunc animadverti, fila illa, quæ tanta celeritate ex Bombycis corpore extrahebam, non ſolum majoribus materiæ viſcoſæ partibus eſſe obſitam, ſed ad materiam illam viſcoſam flavum habere colorem.

Cepi porro Bombycem, cujus tela ulterius proceſſerat, quam eorum, quos antea tractaveram, eumque aperiens, vidi eam partem, quæ in Figura 5 flammeum exhibebat colorem, nunc non niſi apprime flavam eſſe; quumque Bombycem aperirem, qui jam tela quaſi exhauſtus erat, eædem partes non niſi pallidum repræſentabant colorem.

Talem ego partem, ex qua filum prodire ſtatuo, illic loci, ubi maxima gaudet craſſitie, in medio nempe, lente admodum vi trahendo expandi, ac comperi eam, antequam diſrumperetur, ad duodecim pollicum longitudinem eſſe porrectam.

Porro non semel partem illam, quæ Figura 6. littera N designata fuit, leniter particula quadam truncavi, quando ex parte truncata subtilissimum sequebatur filum, quod ego sensim extrahens, nonnunquam vidi ad viginti quatuor pollicum procedere longitudinem, antequam rumperetur.

Quum filum hac ratione protractum, nudo tantum oculo conspiceretur, facile quis judicasset, illud ejusdem esse tenuitatis cum illis filis, quæ Bombyces passim conficere solent; verum ubi illud microscopii ope observarem, vidi, idem illud filum alicubi multo crassius, quam alibi in loco non ultra pollicem latum inde remoto: illic autem loci, ubi tenuissimum apparebat, censebam, illud non majorem habere crassitiem, quam filum ab ipso Bombyce confectum.

Fila hæc protracta variis quoque in locis obsita erant exiguis particulis materiæ cujusdam pellucidæ, gummi similitudinem referentis, non secus ac fila a Bombyce prolata.

Quum partem illam, quæ Figura 6. per litteras L M & N repræsentata fuit, microscopii ope observarem, detexi in illa magnum vasorum sanguiferorum numerum, quorum maxima ex particulis annularibus composita erant: quamvis autem vasa hæc sanguifera fuscum seu nigricantem haberent colorem, nunquam tamen detegere potui, arterias ac venas inter se conjungi, quantumvis accurate attenderem, seu ad hæc vasa, seu ad alia organa, vel ad intestina, in quibus mihi vasa sanguifera incredibili multitudine apparebant: ubi enim intuitum in tenuissima vascula figerem, ea, ubicunque a me observarentur, oculorum aciem fugiebant.

Ut autem vasorum sanguiferorum partes annulares eo me-

melius concipi possent, exiguam partem vasis sanguiferi, quod in duos ramos dispessum est, delineandam curavi.

Figura 7. litteris F G H I K exhibet vas sanguiferum Bombyci exemtum, quod circa G in duos dispergitur ramos. Hocce vas non erat e maximis, juxta illud enim jacebat alia seu arteria, seu vena, quadruplo latior, quam ea pars, quæ litteris F K designata fuit.

Varios ego Bombyces, quos jam telam suam propemodum absolvisse censebam, ex tela exsecui, ut eorum mutationem contemplarer, atque animadverti tunc temporis, quando cuticula circa caput aliquantulum resolvebatur, vermem jam in pupulam mutatum esse, nec aliud desiderari, quam cuticulam plane exui. Ubi vero Bombycem, cujus cuticula jam ex parte exuta erat, cætera cuticula parte exuere conarer, cutim inferiorem tam mollem fragilemque repperi, ut ea exinde læderetur.

Animalculum volatile ex pupula prodiens (quod Nostrates *een Vyltje* vocare solent) sæpius tractavi, ac non semel ei exemi intestinum, atque organa prope corporis extremitatem sita, eaque microscopio opposita observavi, ac passim magna cum admiratione animadverti motum haud vulgarem, qui in tali intestino apparebat. Modo enim hocce intestinum sese aliquo in loco contrahebat, atque exiguam materiæ copiam intra se contentam versus exitum protrudebat; nec materia illa vix eo pervenerat, quin mox intestinum denuo contraheretur, eademque materia repelleretur. Immo reciprocus hicce motus, in materia, intestino contenta, versum ac retrorsum trudenda, toties, ac tamdiu repetebatur intra spatium, decima sexta pollicis lati parte

te non majus, ut oculorum inde acies fatigaretur.

Posterius hocce argumentum non alio fine a me institutum fuit, quam ut, si fieri posset, animalcula in semine masculino latentia detegerem; at in omni hoc scrutinio quotiescunque repetito, mihi pro voto satisfactum non fuit.

Porro maribus hujus generis corpus posticum aliquantum pressi, experturus, an ego animalcula in eo viventia detegere possem.

Dum materiam hac pressione eductam contemplarer, semel vidi, ei innatare magnam copiam animalculorum, quorum corporum longitudo quadruplo eorundem latitudinem superare videbatur; dorsum vero videbatur crassius ventre; figura autem vero conveniebant cum piscibus fluviatilibus, quos Trutas (Nostrates *Voorn*) vocant. Hæc animalcula ego censui longitudine dimidium fere pili lati æquare.

Alia vice detexi in materia, ex alterius animalculi volatilis corporis parte postica expressa, animalcula, decuplo quidem breviora, quam animalcula priora, posteriora hæc maximo erant numero, at certus non eram, num hæc animalcula viva ad semen masculinum, an vero ad excrementa, quæ simul ex eodem corpore expressa fuerant, pertinerent.

Non tantum duabus hisce vicibus, quibus supra memorata a me detecta fuere, sed & sæpius, tam ante, quam post hoc tempus, iteratis vicibus indefessus inhæsi scrutandæ huic materiæ, & sæpe quidem mihi imaginatus fui, me animalcula viventia videre; verum quum motus, qui mihi apparebat, non eo peragebatur modo, quo in animalculis vivis eundem observare solitus hactenus fui, quod nempe celerrima agitatio-

ne inter se natitent, qualis agitatio hic deficiebat, sed motu tremulo versus fundum desidebant, in hoc negotio non plane certus fieri potui. Si autem hæc revera animalcula forent, ea tantæ forent exilitatis, ut earum centena myriadum millia simul sumpta crassæ arenulæ molem æquare non possent.

Antea dixisse memini, Bombyces utrumque capitis latus instructum habere sex oculis, postea lubido me incessit pro viribus investigandi,quibus oculis iidem Bombyces, jam in animalcula volatilia mutati, gaudeant.

Hujus rei experimentum facturus, eam partem, quam in hujus generis animalculo volatili oculum vocamus, microscopio admovi, Post hæc paulo altius extra caput eminet, quam ad hemisphærii elevationem. Dein me accinxi ad enumerationem, pro virili, instituendam omnium oculorum seu organorum opticorum, quibus hæcce pars instructa erat; quod aggressus fui, incipiens ab hæmisphærii fundo, atque hinc ascendens usque ad supremum ejus punctum, quod spatium quartam efficit sphæræ partem; facta autem supputatione, inveni in ea parte usque ad triginta sex organa optica, seu oculos.

Hac mei ipsius numeratione non contentus, Pictori microscopium in manus tradidi, eum monens, ut similiter enumeraret ea, quæ videret organa optica, quæ ille numeravit ad triginta quinque.

Habeatur hicce posterior numerus pro recte supputato; ut ulterior calculus instituatur, dicamus; si quarta pars circuli sphæræ habet 35 organa optica, ergo integer sphæræ circulus undique obsitus erit 140 organis opticis.

Celeberrimus autem *Metius* docet, si detur longitudo maximi in sphæra circuli, ad calculum totius superficiei seu

seu circumferentiæ instituendum, tutissimam simulque brevissimam esse viam, si hac ratione supputatio ineatur. Quum 22. dant 7. quantum dabit quadratura circuli? sequens schema calculos ponere docebit, at numerus præcedens aliquantulo minor est.

22 — 7 — 140
140
5600
140
19600
7
137200

Hac enumeratione rite facta, sequetur, exiguam illam partem, quam vulgus pro uno habet oculo, ex pluribus ter mille organis opticis constare, si autem utraque pars pro integra habeatur sphæra, illa 6236 gaudebit organis opticis.

1
584 (8
137200 } 6236.
22222
222

Hanc ego partem delineandam tradidi ad eam molem, quam nudo oculo repræsentabat, quum a Pictore videretur, ut tanto melius concipi posset, quot in tam exiguo animalculo lateant miracula. Delineationem videas licet Figura 8 inter litteras L & M. Unumquodque autem ex hisce organis opticis cinctum cernitur figura sexangulari, omniaque accuratissimo, qui excogitari queat, ordine inter se collocata; pauca quædam ex hisce organis opticis, ope microscopii delineata, repræsentantur Figura 8. litteris *a b c d*.

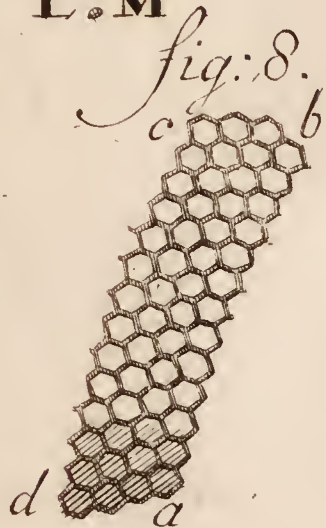
Ubi partem hanc exiguam, omnibus nervis opticis purgatam, microscopio opposueramus, omnia objecta per singula organa optica a nobis dignosci poterant,

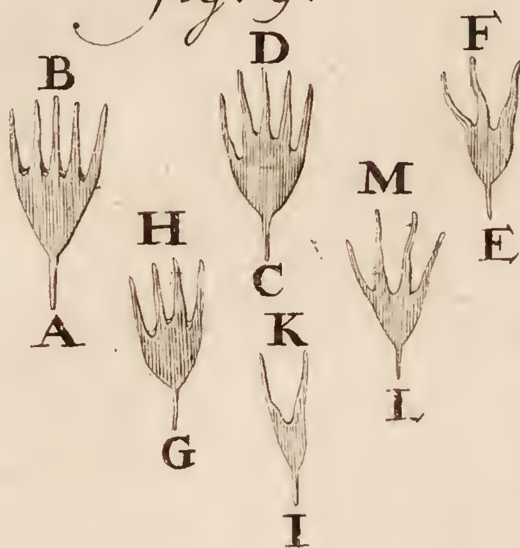
quam-

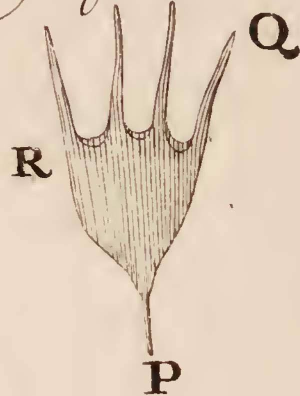


Pag. 425.

fig: 8.

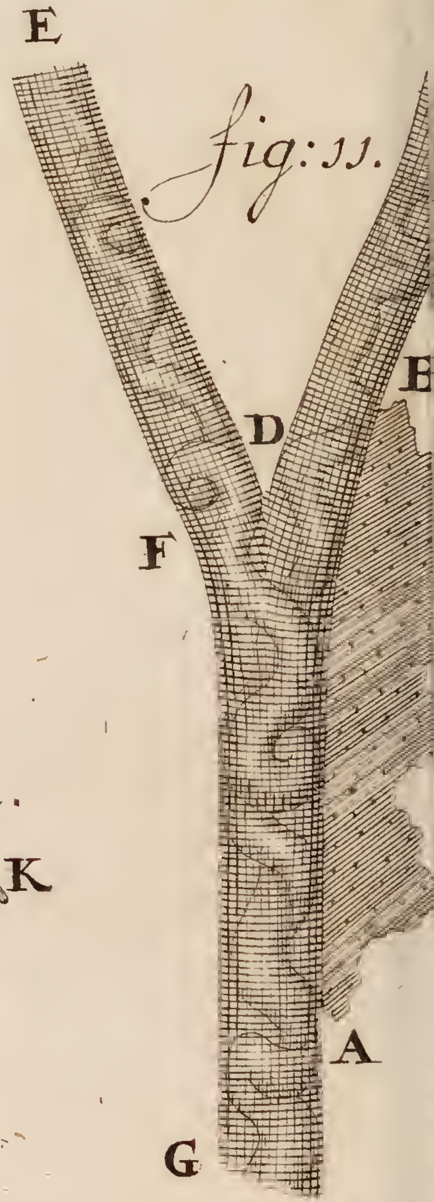


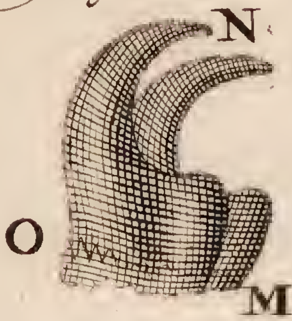


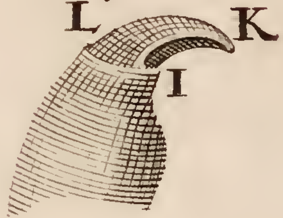


O

N







quamvis admodum exilia : magna enim turris Novi in Urbe nostra Templi, non longe a domo mea distans, per multa organa conspecta non major repræsentabatur, quam exiguæ aciculæ cuspis nudo nostro oculo videtur.

Ex hisce facile calculus iniri poterit, quam minuti mihi apparuerint nervi optici.

Præterea in cerebro vidi incredibilem numerum tenuissimarum venarum.

Si jam cogitaverimus, Bombycem octiduo vel novemdiali spatio, non solum omnem suam absolvisse telam, sed & jam in pupulam mutatum esse, atque interea temporis non modo oculos, sed & omnia animalculi volatilis membra confecta, imo perfecta esse, quis non stupeat ad omnia miracula, quæ in uno Bombyce deteguntur? Et heu! quam parum est, quod detegimus præ illis, quæ oculos nostros latent latebuntque? Ego enim plane persuasus sum, nullum unquam hominem eo penetraturum, ut omnia, quæ in Bombyce adhuc detegenda manent, eorumque causas ac effecta exhibere valeat.

Si microscopii ope animalculi hujus volatilis alas inspexerimus, comperiemus, eas utrimque obsitas incredibili numero plumarum tam variæ fabricæ, ut si vel centum ex iis, pluresque, sibi mutuo adjacentes videris, omnes diversæ esse fabricæ censueris.

Ut admirandum hoc spectaculum eo liquidius pateret, octo diversas plumas delineandas tradidi, quod non meminerim, me unquam plumas tam nitidæ fabricæ in aliquibus animalculis volatilibus animadvertisse.

Figura 9. litteris A B C D E F G H I K L M N O repræsentantur dictæ illæ plumæ, ubi litteræ A C E G I L N exhibent plumarum caules, qui alarum membranæ infixi hæsere.

 Quam-

Quamvis microscopium, cujus ope hæ plumæ delineatæ fuere, quam acutissime cerneret, non tamen Pictor ejus ope strias seu nervos, quibus singulæ plumæ sunt instructæ, dignoscere poterat, antequam eum de iisdem monerem. Ut ergo ei plumarum fabricam liquidius ob oculos ponerem, ipsi in manus tradidi microscopium, objecta fere ad eum modum augens, quo illud, cujus ope Bombycis fila delineata fuere, simulque jussi, ut jam delinearet plumam, quæ sibi maxime in oculos incurreret.

Figura ergo 10. litteris P Q R exhibet illam plumam in qua liquido satis apparet magnus ille striarum, seu particularum nervosarum numerus, unde plumis sua conciliatur rigiditas, cujusmodi strias in quibusdam plumis, ubi plumæ latissime diffunduntur, quæ pars circa litteram R exhibetur, ego ad triginta usque numeravi. Si jam cogitaverimus, unamquamque plumam incrementum augmentumque suum hausisse per caulem suum, quem hic ad litteram P delineatum videas, quot Bone Deus! ac quam varia necessario in tali reperiuntur cauli vasa, ut per illa pluma alatur.

Ut mirabile hocce animalculum tanto apertius ab omni parte ob oculos ponerem, penicilli ope omnes plumas ab una ex aliis abstuli partem, ut sic alæ membranam tutius observare possem, partim ut in ipsa membrana detegerem illa signa reliquiasque, in quibus plumæ locum obtinuerant, ut & inde mihi pateret, quam prope plumæ sibi mutuo assitæ fuissent, quando mihi apparuit, singulas plumas pili fere lati spatio a se invicem dissitas fuisse.

Si jam pro certo habeamus, 640 pilos latos, prout N. N. asserit, longitudine pollicem latum æquare, ex

antea animadversis concludere liceret, plus quater centenis millibus plumarum quaternas hujusmodi animalculi alas obsidere. Hæ enim alæ sibi mutuo adjacentes, efficiunt fere tres quartas pollicis lati partes.

Quum autem alæ undequaque plumis sunt obsitæ, plumæ illæ $1\frac{1}{2}$ pollicis occupant. His si addiderimus ipsum corpus, pedesque hujus animalculi volatilis tot quidem obsideri plumis, quot in alis observavimus, necessario hic plumarum numerus erit duplicandus.

Dein visui meo oblata fuere ossa, aut nervi, qui alis eam conciliant rigiditatem, ut explicari expandique queant; præterea in iisdem liquidius, quam in aliis animalculis volatilibus, detexi venas sinuosas varieque intortas in iis latentes.

Hæc ossa porro propria membrana cincta erant; hæc vero membrana plumis quoque obsita erat.

Visum mihi quoque fuit, frustulum ejusmodi ossis, ex quo alis sua oritur rigiditas, delineandum curare.

Figura 11. litteris A B C D E F G exhibet exiguam ejus ossis particulam, in qua videre licet venam tot flexibus intortam, in ea latentem; ubi vero os in duos ramos dispescitur, itidem ex vena bifariam dividitur, at in aliis ossium partibus venæ non adeo sinuosæ jacebant, quam hic exhibitum fuit.

In eadem figura 11. litteris A B H repræsentatur exigua pars membranæ alæ plumis orbatæ; puncta vero in ea designata sunt puteoli, quibus plumarum caules infixi fuere.

Haud injucundum quoque est, videre ungulas affabre factas in unoquoque ex sex breviusculis pedibus, quibus Bombycum corporis pars anterior est instructa. Hæ quoque ungulæ una cum integra Bombycis cuticu-

la, in ejus mutatione exuuntur; Figura vero 12. litteris I K L ejusmodi ungula delineata exhibetur.

Quum jam videamus, in Bombycum mutationibus pedum solummodo cuticulas exui, atque illic loci, ubi in Bombyce, etiamnum vermi, pedes breviusculi fuerant, nunc (postquam in animalculum volatile mutatum fuit) apparere crura plurimis plumis obsita, quorum singula instructa sint binis ungulis, quam tenacissime res obvias complectentibus, quales figura 13. litteris M N O repræsentantur, certe incredibilis ac admiratione dignissima iterum oculis nostris objicitur in hoc animalculo metamorphosis. Multo autem magis in stuporem abripiemur, si præterea consideravimus, omnem illam admirandam partium fabricam, quam in hoc animalculo observamus, unice dependere ab iis, quæ in unoquoque animalculo seminis masculini repperiuntur. Quamvis autem non satis pro voto Bombycum semen masculinum detegere potuerimus, nulli tamen dubitamus, quin omnia illa miracula, hactenus nobis memorata, inclusa lateant animalculis semini masculino innatantibus; quæ enim iis ab initio non insunt, nequaquam postea ex iisdem oriri queunt.

Quum hactenus observata ac cogitata mea chartæ mandassem, animadverti in domo proxime vicina, ubi etiam Bombyces educati fuerant, die 28 *Augusti* jam juvenes Bombyces ex ovis prodiisse; quum tamen præterita æstate Bombyces domi meæ prius telam suam exorsæ fuissent, priusque ova parta ab iis fuissent.

Ad hæc ego cogitare cœpi, an non hæc differentia forte inde orta fuerit, quod vicini domus majori gauderet calore, utpote domus angularis ac frontispicio Aquiloni opposita, unde cum ante meridiem, tum magna pomeridiani temporis parte solis radiis illustrantur. Verum

nil

nil certi hac ſuper re ſtatuere auſim, quum compererim, licet circa idem tempus per decem pluresque dies ova Bombycina mecum circumgeſtaverim, nullos tamen ex iis prodiiſſe fœtus.

Cepi dein Bombycem recens ovo excluſum, eumque microſcopio oppoſui, ut tenuiſſimum filum, ab tali vermiculo tela confectum contemplarer, ac, ſi pote, detegerem, an ejuſmodi filum recens confectum, etiam duplex foret, quod non plus ſemel mihi videre contigit.

Hæc juvenis Bombycis fila ego judicavi plus millies eſſe tenuiora illis filis, quæ Bombyces conficere ſolent, ubi adulti ſeſe telæ ſuæ involvunt. Sicuti autem Bombycum adultorum fila, recens ex corporibus prodeuntia, multis in locis obſita ſunt materia quadam glutinoſa, ut ea rebus quibuſdam affigi queant; ſic & tenuiſſimum filum Bombycis recens ovo excluſi eadem materia, pro ratione molis ſuæ, obſitum erat. Ut brevibus abſolvam, non dubium eſt, quin omnes perfectiones inſint Bombyci recens ex ovo prodeunti, quæ in adultis detegi queant.

Hos Bombyces ex ovis prodeuntes pro viribus alere atque educare conatus fui, verum ſenſim mortui fuere, adeo ut ultimus non ultra medium *Octobrem* ſuperſtes remanſerit.

En tibi, Sereniſſime, Clementiſſime, Princeps ea, quæ a me circa Bombyces obſervata Serenitati Tuæ inſcribere auſus fui, ſperans, fore quædam ſaltem in iis inventum iri, quæ Serenitati Tuæ non ſint diſplicitura.

Vale Sereniſſime ac Clementiſſime Princeps & Domine.

Dabam Delfis Hollandorum
XII. Kalendas Majas 1702.

I N D E X

Rerum præcipuarum hoc Libro contentarum

A.

ABortus unde, 67
Aër quantopere nos premit, 243
Altera nervorum opticorum extremitas in musca versus interiorem capitis partem tenuior, 43, 44
Anguillæ cutis pars, & ejus vasa omnia sanguifera non tantum occupant spatii, quam crassum arenæ granum habet, 51
Animalcula figuram humanam exacte referentia, ut quidam volunt, non inveniuntur, 86
—— ex semine ranarum masculino non conveniunt cum iis, quæ ex ranarum ovis proveniunt, *ibid.*
—— nullam habent similitudinem cum animalculis ex hominum semini, *ibid.*
Animalcula quomodo in cochleis ex ovis producantur, 30
Animalcula in semine, quare in materia crassiori jacent immobilia, 61
—— quam minima sint, *ibid.*
—— quale corpus habent, *ibid.*
Animalcula ex seminibus masculinis pellem non exuunt, 87
Animalcula, dum utero includuntur, qualem figuram habeant, 88
—— & quamobrem, 89
Animalculum qua ratione conspiciendum, 91
—— vario modo se exhibet, 92
—— in semine masculino quomodo distincte videri potest, *ibid.*
Animalcula in semine virili aliquantulum ex se mutuo differentia, quid repræsentant, 101
—— ubi adulta sunt, cur materia seminali instructa, *ibid.*
Animalia cur sponte nasci non possunt, 107
Animalia *Donderpadden* vocata, cur forte nomen illud sortiuntur, 118
Animalcula reperta in aquis agros nostros intersecantibus, quomodo sunt, 173 & seq.
Animalia hodierna, quamvis minuta, in origine sua unde dependent, 144
Animalcula quadam cur adeo exigua creata, 144
Animalcula *Botten* vocata, quomodo in ovium hepata penetrant, 147
Animalia quædam qua ratione corporis partes jacentes habent, 298
Animalcula quando in gallorum gallinaceorum semine vivida, 369
—— immensa in semine galli visa, 372
Animalcula in aqua puteo contenta qualia erant, 382, 383
—— eorum cor, quæ pars, 385
—— horum corpus quibus particulis gravidum, 387
—— quomodo sese habeant, ubi omnis aqua, qua, erant contenta exhalavit, 388, 399
—— cum aqua iis suppetit, quomo-

modo conſpiciantur. 389
—— quam ſolidæ ſunt horum cuticulæ, & ob quam rationem, 389, 390
—— quomodo in omni aqua pluvia cœlo delapſa reperiri poſſunt, 390
Animalcula in quibus lacubus paludibuſque generari poſſunt, 393
—— quomodo iis inferantur, *ibid.*
Annulares corrugationes cur in muſcæ nervis opticis, 45
Apes quomodo favos conſtruant, 255
—— qualibus organis inſtructæ. 256
—— quo medio mel ex floribus ſugant, *ibid.*
—— earum examina in ſuo numero, quot habebant fœmellas, 258
—— Rex apum dictus inquiſitioni ſubjectus, 260
Aqua intra tenuem tubum vitreum quomodo verſus altiora deſcendit. 241
—— cur ex tubo, licet ab utraque extremitate aperto, non effluat, *ibid.*
Aquatilium caudæ cur circa extremitates valde ſunt tenues, 286
Aqua marina quomodo e longinquo ſalſum ſaporem retinere poteſt, 390
Aranea nigricans examinata, 314
Araneæ quædam cur tubera in corpore geſtabant, 314
Araneæ, ex arbore cadentes quomodo ſe ſuſtinent, 316
—— earum pedes quales, *ibid.*
—— quot pedes & oculos habent, 317
—— cur octo oculis indigeant, 318
—— aculei ubi ſiti, *ibid.*
—— cur duplicem dentium ſeriem habeant, 319
—— quomodo fila alicui rei annectunt, 320
—— earum telæ fila unde originem acquirunt, *ibid.*
—— fabrica filorum qualis, 321
—— incredibili organorum multitudine gaudet, 323
Aranea juvenis quam minor, & adulta, 325
Aranea quomodo ranam aggrediuntur, 328, 329
—— earum ſanguis qualis, 330
—— earum ova tela involuta, qualis figuræ, 332, 333
—— quomodo ova in media tela locant, 334
—— earum ſtratum quali modo videtur, *ibid.*
—— quæ ſub anni finem corporis partem poſticam habent tumentem, ovis fiunt gravidæ, 335
—— qua ratione ova pariunt, *ibid.*
—— ubi excrementa egerunt, 336
—— coitus earum qualis, 337
—— adultæ unde vivant, 331
—— earum cor ubi locatum, 342
Aranearum marium membra genitalia ubi ſita, 378
Arbor & fructus ejus in ſemine latent, 97
Arbores unde originem habent, 97
Argentum & aurum metallis incluſa, ſibi invicem permixta non jacent, 75
—— cur id non fit, *ibid.*
—— quale inter illa metalla diſcri-

crimen, *ibid.*
Arietum ſemen quid repræſentat, 283
——— in eo infinitus animalculorum numerus, 284
Arteriæ vocantur vaſa, per quæ ſanguis ad exteriores defertur partes, 50
Arterialis ſanguis, ex corde proveniens, conſtat ex materia ſubtiliori ac fluidiori, quam, quum nondum in cor infuſus eſſet, 55
Arteriarum tunicæ cur ſolidæ & denſæ, 55
Aſellus, cum lactes emittit, quid de rugis fit, 98
Aſellorum majorum ſemina maſculina cur alius generis piſcium ovis fœmininis non conjungantur, 98

B.

Balſamorum partes quomodo ad pulmones deferri poſſunt, 397, 398
Bituminoſa materia, *Veen*, vocata, quomodo in noſtris regionibus creata, 196, 197
——— ex quibus partibus conſtat, 139
——— in quibus locis illa invenitur, 201
——— quomodo illa creata, *ibid.* 202
Bombycum fila quotuplicia, 411
——— an filum ſemper ex aliis filis conſtat, 412
——— qualia ſunt, 413
Bombycum oculi quomodo diſpoſiti, 415
——— membranæ corneæ ſunt immobiles, *ibid.*
——— forſices ſeu dentes deſcripti, 415, 416
——— organum, ex quo bina fila prodeunt, 417
——— materia, ex qua fila in Bombycum corporibus generantur *ibid.*
——— animalculum volatile ex pupula prodiens quale, 431
——— quot ocellis gaudent in animalcula volatilia mutati, 423
Bombyx quomodo fila recens confecta locat, 412
Brabantinæ oves cur æque ac noſtræ pulmonum morbis non obnoxiæ, 406

C.

Calculi veſicæ renumve non plane medicamentis imminui aut conteri poſſunt, 15
——— acidiſſimo ac mordaciſſimo aceto per integrum annum non imminuuntur, *ibid.*
Calx quid ad formicas abigendas confert, 80
Calx lenit & tollit tumorem & dolorem ex Scorpii ictu, 177
Canum partes genitales quomodo conſtitutæ, 65
——— ſemen cur tenue & aqueum ſit, *ibid.*
Cancri cur magnis & validis forficibus armati, 192
Caudatorum animalium caudæ cur circa extremitates tenues, 286
Cinnamomum cui corporis parti inſervit, 408
Clavis quando magneti adhærebat, 2
Cochleæ ex ovis prodeunt, 30
Cochleæ cur calices & cornua terra obſita habeant, 30

—— quomodo ſub terra repere ac procedere queant, *ibid.*
—— non ex putrefactione delapſarum frondium oriuntur, 31
—— cur ineunte æſtate plures proveniant, *ibid.*
Cochlea per breve tempus 14. ova parit, 32
Cœnum oſtrei ſunt oſtrea recens nata, 27
Coffêe potus largiter ſumtus quid efficiat, 127
Corpus rei alicujus microſcopio oppoſitum quo modo locandum, 41
Creaturæ nullæ, quibus vita contigit, ſponte, ſeu ex ſe proveniunt, 269
Culicis cerebrum magna vaſorum ſanguiferorum copia circumſeptum, 45
Culices, qui homines & beſtias infeſtant, in qua parte corporis aculeos gerunt, 148
—— quotuplex genus, 148, 149
Cuticula exterior, pupulæ formam exhibens, cui uſui vermiculo ſervit, 302

D.

DIſtantia quanta inter ſtellam fixam ac Solem, 852

E.

EMbryo, ex quo agnus fit, quomodo ſe habet, 87
Exhalatio liquoris ex quibuſdam ovis, cauſa, cur nulla animalcula viva ex iis prodibant, unde orta, 27
Exangue animal quale apud Veteres, 315
Experientia circa vermiculos, 25
Exſanguia animalia quæ apud Veteres, 104

F.

FArinacea materia quare tam parva materia in tritici granis, quorum ſtramenta rubigine ſunt tacta, invenitur, 23
Fœtus quando formatur, 66
Flexibilia corpora quomodo habent tenacitatem, 322
Forfices Scorpii cur ſerriformes, 106
Formicæ in India Orientali quale damnum cauſantur, 79
Formicæ noſtræ rubræ non pungunt, ſed mordent, 80
Formica cur cibos congerit, 259
Frigus quomodo ſanguinem ſiſtit, 129

G.

GAllinæ ova ſi non omnia, ſaltem plurima ad unum cum gallo gallinaceo coitum fœcundantur, 373
Germanus quidam multa de pulvere Sympathetico jactat, 14
Globuli ex vaſis in ſtraminis cortice exteriori expulſi, cur nigricantem exhibent colorem, 22
Gravedo unde oritur, 407

H.

Humanus foetus inclusus est animalculo ex semine virili, 90
Homines quamvis binis oculis gaudentes, idem objectum bifariam non vident, 175

I.

Juvenes gallinæ, quando coitum admittunt, 369
Infans recens natus quomodo artus extendat, 89
Insulæ novæ quomodo oriri possunt, 208
Insecta quæ animalia sunt, 277

L.

Lacerta cur apud Veteres non numerata inter insecta, 161
Lacerta cur celerius gressus promovit, 165
Lacerta cur millepedam fugit, 176
Lassitudo unde venit, 164
Ligna in locis, ubi macis servatur, quomodo a formicarum morsibus custodienda, 80
Liquorum juxta vitri oras elevatio unde, 7, 8
Luporum semen masculinum examinatum, 310

M.

Machina qualis utilis ad Asthmaticos sanandos, 398, & seq.
Macis folia cur albedine tincta, 79
Magnetes an versus ferrum inclinent, 2
Magnetis in vitro inclusi pars borealis quando versus Septentrionem vergit, 3, 4
——— particula parva, vitro inclusa, ac sub aquæ superficie depressa, parte Boreali, versus Boream vertitur, 6
Magnes quantum ponderis attollat, 2
Magnes sub aquæ superficie depressus, ex ferri appropinquatione nullum accipit motum, 7
Magnetis inclinatio quomodo parvo negotio in actum exeritur, 12
Mala in corpore quando ex sanguine ortum habent, 129
Mali semen recentem producit plantam, quæ brevi fit arbor, & mala profert, 97
Marinus fluxus cur nunc temporis ad majorem elevatur altitudinem, quam ante multos annos observatum fuit, 208
Mare cur elevatur, 203
Materia nigricans in stramine exteriore quid sit, 20
Materia in ovis gallinorum vel aliorum animalium cui fini inservit, 66
Materia maris seminalis quare lente per testiculum defertur, 99
Materia sub aquis arenisque latens cur putredini non ita obnoxia, 230
Medicamina quæ corpori noxia,
——— & quare, *ibid.*
Membranæ animalculorum, quibus intra uterum inclusa jacent, a quibus dependent, 87
——— vocantur secundinæ, *ibid.*
Mercurii infusio in Barometrum quomodo fit, 243

Me-

Metallum auri quomodo explorandum, an quidem omnes particulæ auri sint, 72
—— in eo multæ particulæ sulphureæ sunt, *ibid.*
—— cur tetrum habet odorem, 73
Metalla tam solida sunt, ut omnem perspicuitatem respuant, 349
Metempsucheos origo unde forte, 84
Microscopia ad res detegendas rite usurpanda, 94
—— quomodo facienda, 91
Millepedes abIndis sine noxa apprehenduntur, 177
Millepedæ ictus an magnum excitat dolorem, 157
Muscæ quædam qua ratione vitra pura adscendant, 42
Mulus quomodo ex coitu oritur, 68
Multipedia animalia quomodo organis in terra vel aqua utuntur, 143
Musca habet magnam antipathiam cum aranea, 166
Muscæ licet millenis oculis sint instructae, unum idemque objectum saepius non vident, 174, 175
Muscae nigricantes, quae arbores infestant, examinatæ, 364 & seq.
—— cur brevis earum vita fuit, *ibid.*
—— quare se arboribus applicant, 365
—— quot earum genera, & quale discrimen, 266
—— ex qua re alimentum quaerunt, *ibid.*
—— earum mors unde. 267
—— an aqua, earum proprium alimentum, 268

N.

NAtura circa generationem animalium & piscium uno eodemque modo operatur, 96
Nervi optici cur in hominibus extendantur, 45

O.

OCuli cur in summa capitis parte siti, 105
Oculus uterque cur non nisi unum objectum videt, 194
Organa optica in statu naturali corporibus unita, tumorem exhibent sphæricum, exsiccata eundem amittunt, 181
Ostreum cur ut improbum abjicitur, 37
Ova, si ex iis vivis provenirent animalcula, quomodo servanda, 27

P.

PAnni nulli cur confici non possunt, comparati cum pannis ex serico factis, 413
Partes quæ in ranis ad natationem sunt, 155
Particulæ coruscantes in materia bituminosa quid sint, 228, 229
Peripneumonia unde orta, 407
Peruvianum balsamum utile Asthmaticis, 401
Pico mons, quam altitudinem habet, 205
Phlegmata viridia quid sunt, 407
Pili in morbis decidunt, in sanitate crescunt, 124
—— qua ratione pruritum efficiunt,

ficiunt, *ibid.*
Pisces cur non solidi neque palato grati sunt, si aliquo tempore mortui, dissecti, 45
Pisces non sponte prodeunt, sed semini, & quidem principio rerum creato originem dant, 99
Pisces ovipari, ubi ad primum ætatis annum pervenerunt, instructi sunt seminibus masculinis & foemininis, 140
Pisces minores cur in majorum alimentum conditi, 145
Piscium particulæ in naturali situ quiescentes, vel in quiete turbatæ, quomodo se habent, 44
Piscium generatio quando peragitur, 92
Piscium sanguis ex quot globulis constat, 217
Plagæ in cute lividæ unde oriuntur, 111
Planta ex terra evulsa, cur radiculæ oculorum aciem effugiunt, & infringuntur, 35
Pulmones hominum cur pluribus obnoxii malis, 403
Pulmonum ovium male affectorum quæ causa, 405
Pulmonum ovium partes exteriores quales sunt, 404
—— posteriores quomodo se repræsentabant, 405
—— partes glandulosæ ex quibus vasis conficiuntur, *ibid.*
Pulveris Sympatethici cura impossibilis, 132
Pulvis Sympatethicus nullius usus, 14
—— quomodo in tumores operatur, 16
Pupula quid sit, 279
Purgantia quare vulgo adhibentur, 126
Purgantia medicamenta sæpe adhibita quale damnum pariunt, 130
Purgantibus qui utuntur, dein alvo adstricta laborant, 127
Pruritus causa quæ, 124
Pustulæ in corpore nudo, 125

R.

Radiculæ ex tritici grano qua ope nascuntur, 33
—— quæ fuerit diameter, *ibid.*
—— quomodo constitutae, *ibid.*
—— erant summae incredibilis, ac vix concipiendae, 34
Ranarum pedes ex ovo quando proveniunt, 86
Rana cur variis obnoxia mutationibus, 101
Ranae cur ova lente pariunt, 109
Res stomacho vel intestinis contentæ, quomodo ad pulmones deferuntur, 397
Rhenus cur se in mare exonerare non potest, 203
Rhombo-Lingulacæ qua ratione proveniunt, 99
Rhomborum arteriola qualem latitudinem habet, 216
—— eorum particulæ sanguineæ quali figura præditæ, 226
Ros melleus quid sit, 19. & seq.
Rotundum corpus minus loci accipit, quam alia corpora, 89

S.

Salicum folia qualia examinata, 294
—— quos vermes habent, *ibid.*
—— qualibus modis instructa, 295
—— quo-

—— quomodo in interiores nodos vermiculi penetrare possint, *ibid.*
Salmonis sanguis qualis, 217, 218
—— quem colorem habet, *ibid.*
Sanguinis cursus in anguilla quomodo investigandus, 51
Sanguis in tenuiores delatus tunicas, quid ibi effecit, 56
—— cur, cum ad venas pervenerit, colorem habet purpureum, *ibid.*
—— cur nigricantem repræsentat colorem, *ibid.*
Sanguinis cursus in verme, ex quo ranæ proveniunt, ubi maxime apparet, 109
Sanguis per cor pressus non minus occupat spatium, 111
Sanguis ex corde quoties uno minuto in corpus effunditur, 113
—— quoties unius horæ tempore, noctidui & decendii spatio, *ibid.*
Sanguis quomodo ad singulam cordis pulsationem dissolvitur, 114
—— cur in animalculo nullus ejus videtur motus, 116
Sanguis coagulatus non modo per pulsum cordis moveri posset, sed quo restitui queat, 113
Sanguinis circuitus quomodo facile sistitur, 129
Sanguinis circuitus, quando in rana sistitur, quando pergit, 155
Sanguinis circuitus in lacerta detectus, 161
Sanguis in lacerta horæ spatio quoties ex sanguine protruditur, 162
Sanguis parvi pisciculi, *Botje* dicti, investigatus, 220
Sanguinis rotunditas unde, 222
Sanguis in vena ad cor vectus, an in sanguinem arterialem mutari possit, nisi prius in corde fuisset, 223
Scarabæus, animalculum cæcum, 39
Scarabæo cæcior, apud Anglos, quis vocatur, 39
Scarabæorum tunica optica magno organorum opticorum numero instructa, 39
Scarabæi organum tumore instructum seu convexum est, 40
Scarabæus non cæcus, at multas perfectiones obtinet, 42
Scorpio cum Lacerta habet antipathiam, 161
Scorpius cur forfices habet, 106
Scorpius tubo vitreo inclusus muscis noxam haud infert, 106
Scorpius cur aculeum incurvum gestat, 167
Scorpii aculeus cur facilitate intra cutim non protruderetur, 168
—— qua ratione venenum exprimit, *ibid.*
—— quamdiu venenum asservat, *ibid.*
—— salinæ ejus particulæ noxam corpori inferunt, 169
—— dentes cur brevi articulo inhærent, 170, 171
Semina masculina animalium quis primus inquisivit, 59
Semen virile quid ad fœcundationem conferat, 66
—— quare non in utero post coitum reperitur, *ibid.*
Semen virile solum fœtus formationi inservit, 67
—— muliebre ad semen virile recipiendum & nutriendum, *ibid.*

Semina arborum aliarumque frugum plantas habent inclusas, 89
Semina quomodo nascuntur. 154
Semen masculinum lactium Asellorum majorum examinatum, 305
——— in eo animalcula detecta, 307
——— quam parva illa animalcula sunt, 307, 308
Serici fila plana quid faciunt, 413
Splendor pannorum unde, 413
Squillæ cur habent tunicas corneas admodum molles ac flexiles, 180
——— quo alimento utuntur, 183, 184
Squillarum testa cur non pellucida, 185
——— stomachi exitus quomodo instructus, 186
——— ventris anatome quæ, *ibid.*
——— ova qualia, *ibid.* 187
——— ova earum, quæ juxta littora nostra capiuntur, corporis parti inferiori alligata, 188
Squillarum stomachus qualis pars credita, 189
——— os cui usui inservit, 190
Squillæ, quæ in sinu mediterraneo capiuntur; cur ova non corporum partibus inferioribus affixa gerant, 188, 189
——— quo tempore ovis gravidæ,
Squillæ nullæ dantur masculæ, 192
Squillarum copia unde tanta, 193
Straminis tritici ac frugum corruptio unde, 20, 21
Succi in vasis discurrentes an videri possunt, 359
Succus malorum Hesperiorum valet ad tumorem ex Scorpii ictu tollendum, 177

T.

TErræ motus quas mutationes efficiunt, 204
Testiculi mulierum quid sint, 66
Testiculi ex quali vase constant, 99
Thee potus quid in sanguine efficiat, 188
Triticum adustum quid sit, 22
——— quomodo huic malo occurrant agricolæ, *ibid.*
Tumor planus Scarabæorum cui rei comparatus, 41
Tumor ex Scorpii ictu quomodo sanandus, 177
Tunicæ muscarum corneæ obsitæ magno numero minutissimorum pilorum, 43
——— materia in iis quem in finem sit, *ibid.*

V.

VAsa, per quæ sanguis circulari debet, cur valde tenuia esse debent, 52
Vasa sanguifera in Rhombis qualis crassitiei, 215
Vasa sanguifera quam angusta, 218, 219
Vasculum in ovo, in quo celer motus ac protrusio creditur animalculi arteriam, & cur non longe a corde remotam esse, 29
Venæ sunt vasa, per quæ sanguis retrogredi incipit, 50
Venenosa Scorpii materia ex qua parte corporis provenit, 167
Vermes, qui frumenta infestant, quomodo abigendi, 81

Ver-

Vermes, ex quibus ranæ proveniunt, cur apti ad ſanguinis circuitum detegendum, 101, 109
Vermis ranalis cur delineandus, 117
—— in eo clare periodus ſanguinis conſpicitur, *ibid.*
—— quare ſub nomine *Donderpadden* denotatur, 118
Vermes quidam indagati, & quid circa eos obſervabitur, 322, & ſeq.
Vermiculi innumeri in dente molari, 36
Vermiculi in caſeo latentes, & in pupulas mutati, ſecundam ſubeunt mutationem, 203
—— cur involvi debent pellicula duriuſcula, *ibid.*

FINIS.



Nat Hist
X

